

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
Ústav fyzioterapie

Barbora Kopicová

**Cévní mozkové příhody – možnosti a rizika fyzioterapie v
subakutní fázi onemocnění**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. MUDr. Ivanka Vlachová

Olomouc 2019

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Název práce: Cévní mozkové příhody – možnosti a rizika fyzioterapie v subakutní fázi onemocnění

Název práce v AJ: Post-stroke physiotherapy in an subacute stage

Datum zadání: 2019-01-31

Datum odevzdání: 2019-05-02

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie

Autor práce: Barbora Kopicová

Vedoucí práce: doc. MUDr. Ivanka Vlachová

Oponent práce: Mgr. Martina Jiráčková

Abstrakt v ČJ: Cílem bakalářské práce je podat ucelený obraz fyzioterapeutických intervencí u pacientů v subakutní fázi cévní mozkové příhody, zhodnotit jejich význam a poukázat na možná rizika, která jsou s nimi spojená. Nejprve práce popisuje patogenezi cévních mozkových příhod, její typy, jednotlivé fáze a cévní zásobení mozku. Dále se zabývá neuroplasticitou a spasticitou, které jsou pro tuto fázi klíčové, a především se pak věnuje jednotlivým možnostem fyzioterapie. Mezi ně patří polohování, protahování, metody na neurofyziologickém podkladě, robotická terapie a fyzikální terapie. V poslední části vymezuje rizika fyzioterapie v subakutní fázi onemocnění, přičemž nejčastějšími jsou riziko pádu, subluxace ramene a rozvoj jeho bolestivosti.

Abstrakt v AJ: The aim of the bachelor thesis is to provide a holistic picture of physiotherapeutic interventions for patients in the subacute phase of stroke, to evaluate their significance and discuss the possible associated risks. The first part of the piece will describe the types, individual phases and the pathogenesis of stroke and cerebral blood supply. Next part will explore neuroplasticity and spasticity, which are crucial in this phase, and mainly it will discuss the individual possibilities of physiotherapy. Among these are positioning, stretching,

neurophysiological methods, robotic therapy and physical therapy. Furthermore, the thesis will define the physiotherapeutic risks in the subacute phase of the disease; the most common risks are falls, shoulder subluxation and development of pain.

Klíčová slova v ČJ: cévní mozková příhoda, subakutní fáze, spasticita, fyzioterapie, fyzikální terapie, rehabilitace, neuroplasticita

Klíčová slova v AJ: stroke, sub-acute phase, spasticity, physiotherapy, physical therapy, rehabilitation, neuroplasticity

Rozsah: 60 stran

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením doc. MUDr. Ivanky Vlachové a použila pouze uvedené informační zdroje.

V Olomouci 2. 5. 2019

Podpis:

Poděkování

Děkuji doc. MUDr. Ivance Vlachové za odborné vedení, vstřícnost, ochotu, a především za poskytnutí cenných rad a připomínek při tvorbě této bakalářské práce.

Obsah

Úvod.....	8
1 Patogeneze a typy cévních mozkových příhod	10
1.1 Ischemická CMP	10
1.2 Hemoragická CMP	11
1.3 Jednotlivé fáze CMP	11
2 Cévní zásobení mozku a syndromy postižení jednotlivých mozkových tepen.....	12
2.1 Přední (karotická) cirkulace.....	12
2.2 Zadní (vertebrobazilární) cirkulace.....	13
3 Subakutní fáze cévních mozkových příhod	14
3.1 Neuroplasticita	14
3.2 Spasticita.....	14
3.2.1 Spastické syndromy horní končetiny	16
3.2.2 Spastické syndromy dolní končetiny.....	16
4 Možnosti komplexní fyzioterapie v subakutní fázi CMP.....	19
4.1 Protahování	19
4.2 Polohování	20
4.2.1 Leh na boku na zdravé straně.....	20
4.2.2 Leh na břicho	21
4.2.3 Polohovací dlahy	21
4.3 Proprioceptivní nervosvalová facilitace.....	22
4.4 Constraint-induced movement therapy	23
4.5 Zrcadlová terapie	25
4.6 Bilaterální trénink	27
4.7 Vojtova reflexní lokomoce	27
4.8 Bobath koncept	28
4.9 Metoda ROOD.....	30
4.10 Metoda Brunnströmové	30
4.11 Robotická rehabilitace	31

4.11.1	RMT horní končetiny	32
4.11.2	RMT dolní končetiny a chůze	33
4.12	Fyzikální terapie	35
4.12.1	Elektroterapie	35
4.12.2	Termoterapie	36
4.12.3	Hydroterapie a hydrokinezioterapie	37
4.13	Nácvik chůze a rovnováhy	38
5	Rizika komplexní fyzioterapie v subakutní fázi CMP	40
5.1	Riziko pádu	40
5.2	Subluxace a bolest ramene	40
5.3	Rizika fyzikální terapie	41
	Závěr	42
	Referenční seznam	44
	Seznam zkratk	57
	Seznam obrázků	59
	Seznam tabulek	60

Úvod

Cévní mozková příhoda (CMP), též známá pod pojmem iktus či mozková mrtvice, patří mezi onemocnění oběhového systému. Jedná se po ischemické chorobě srdeční o druhou nejčastější příčinu smrti a jedno z nejvýznamnějších onemocnění způsobující invalidizaci.

Pacienti bývají zpravidla přijímáni v akutní fázi, kdy je nutné především stabilizovat jejich stav. Následuje subakutní fáze, ve které je z hlediska fyzioterapie klíčová především podpora mozkové neuroplasticity, zabránění vzniku spasticity či její redukce, a dosažení co nejvyššího stupně soběstačnosti. Zároveň je důležité předejít rozvoji a fixaci patologických motorických vzorů a přechodu do chronické fáze onemocnění.

Cílem této bakalářské práce je podat ucelený obraz fyzioterapeutických intervencí, které je možné využít u pacientů v subakutní fázi CMP a zhodnotit jejich význam v tomto období. Mimo to je cílem práce poukázat na rizika, která jsou s fyzioterapií v této fázi spojená a která mohou být zdrojem řady dalších komplikací léčby.

Práce vychází z 94 zdrojů, z toho je 21 knižních publikací a 71 odborných článků v českém nebo anglickém jazyce vyhledávaných v online databázích PubMed, Medline, Medvik a Google Scholar pomocí klíčových slov: cévní mozková příhoda, subakutní fáze, spasticita, fyzioterapie, fyzikální terapie, rehabilitace a neuroplasticita, respektive jejich anglické ekvivalenty: stroke, sub-acute phase, spasticity, physiotherapy, physical therapy, rehabilitation a neuroplasticity.

Jako vstupní literatura a pro základní orientaci v dané problematice byly použity následující publikace:

AMBLER, Z. 2011c. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-707-3.

KALVACH, P. et al. 2010. *Mozkové ischemie a hemoragie* (3. vyd.). Praha: Grada. ISBN 9788024727653.

KOLÁŘ, P. et al. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 9788072626571.

LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M. 2015. *Rehabilitace po náhlé cévní mozkové příhodě*. Praha: Galén. ISBN 9788074922251.

PFEIFFER, J. 2007. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. Praha: Grada. ISBN 9788024711355.

ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER E., JECH R. et al. 2012. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 9788073453022.

1 Patogeneze a typy cévních mozkových příhod

CMP vzniká na základě akutního poškození cévního zásobení mozkové tkáně, přičemž častěji je postižen systém tepenný (Kalina et al, 2008, s. 190). Následně dochází k rozvoji neurologických symptomů, jejichž vznik je závislý na tom, jaká část mozku byla zasažena. Kvůli tomu mohou mít pacienti po CMP různou symptomatologii, a proto musí být i následný přístup k léčbě a rehabilitaci (RHB) zvolen individuálně.

Počet lidí postižených iktem přibývá, a ačkoliv je často vnímán jako onemocnění staršího věku, není tato představa zcela správná, protože více než 1/3 pacientů tvoří lidé pod 60 let (Horáček a Kolář, 2009, s. 386). Na druhou stranu se počet úmrtí následkem CMP daří neustále snižovat. Podle Českého statistického úřadu v roce 2008 na ni zemřelo 4087 lidí. Od roku 2012 toto číslo nepřesáhlo 3000 a v roce 2017 s počtem 1636 úmrtí činilo dokonce oproti roku 2008 méně než polovinu zemřelých (Český statistický úřad, 2018).

Podle etiologie vzniku se CMP dělí na ischemické a hemoragické, přičemž poměr jejich výskytu je 80:20 (Fiksa, 2015).

1.1 Ischemická CMP

Ischemická CMP (iCMP) vzniká na podkladě zúžení či ucpání jedné z mozkových tepen aterosklerotickým procesem či putujícím embolem. Jelikož jsou mozkové buňky vysoce citlivé na nedostatek kyslíku a živin, začínají odumírat téměř okamžitě (Fiksa, 2015).

U ischemizované tkáně dochází k oslabení až ztrátě její funkce. Dané změny mohou být reverzibilní při včasné obnově perfuse. Tato hranice se nazývá funkční práh. Na druhé straně stojí tzv. práh morfologický, při jehož překročení nastávají ireverzibilní morfologické změny. K tomu dochází, pokud ischemie přetrvává příliš dlouho, nebo se jedná o postižení velkého rozsahu. Z toho vyplývá, že při poruše prokrvení určité oblasti dochází ke vzniku nekrotické tkáně a okolo ní se nachází oblast se sníženým prokrvením. Tento úkaz se nazývá ischaemic penumbra, tedy oblast ischemického polostínu, která je klíčová v čase tzv. terapeutického okna. To trvá zhruba 3-6 hodin podle toho, jaká oblast mozku je zasažena. Pokud nedojde k včasné obnově průtoku krve, nekróza se rozšíří i do ischaemic penumbra (Ehler, 1999).

ICMP se dělí do čtyř skupin. První tvoří transitorní ischemické ataky (TIA). Pro tuto kategorii je charakteristické, že neurologický deficit odezní kompletně do 24 hodin. Druhou skupinou je RIND neboli reverzibilní ischemický neurologický deficit, jehož následky odeznívají do 2 týdnů od jejich vzniku. Třetí tvoří progredujícími CMP, tzv. stroke-in-evolution

či stroke-in-progress, které se vyznačují postupujícím průběhem. Poslední skupinou jsou completed-stroke neboli dokončené CMP, u kterých určitý neurologický deficit přetrvává do konce života (Horáček a Kolář, 2009, s. 388).

1.2 Hemoragická CMP

Hemoragická CMP (hCMP) je méně častý typ iktu, zato s vyšší úmrtností. Intrakraniální krvácení má za následek utlačení mozkové tkáně a odumírání neuronů (Feigin, 2007, s. 46). U 17 % případů je hCMP způsobena krvácením intracerebrálním a u 3 % subarachnoidálním (Ambler, 2011, s. 140).

Rizikové faktory rozvoje hCMP jsou zejména onemocnění vedoucí ke ztenčení stěny artérií, jejich tvrdnutí a vyšší lomivosti, mezi které patří arteriální hypertenze či amyloidová angiopatie (Fiksa, 2015). Intracerebrální krvácení může mít i řadu dalších příčin, například angiovenózní malformace, krvácení do primárních tumorů či metastáz, ruptura aneurysmatu či antikoagulační léčba. K jejímu rozvoji může přispívat užívání návykových látek, jako jsou amfetaminy, kokain a další (Kalina et al, 2008, s. 162). U tohoto typu hCMP dochází nejčastěji ke krvácení do oblasti bazálních ganglií a capsuly internaie (Ambler, 2011, s. 147).

Subarachnoidální krvácení vzniká nejčastěji vlivem prasknutí aneurysmatu. Jelikož dochází ke krvácení mezi mozkovými plenami, nikoliv přímo do mozkové tkáně, nedochází zprvu k jejímu poškození. Nejčastěji se projevuje náhlou a intenzivní bolestí hlavy s doprovodnými symptomy, jako jsou nauzea, vomitus a často i ztráta vědomí (Feigin, 2007, s. 47).

1.3 Jednotlivé fáze CMP

Rozlišujeme čtyři fáze iktu, které se vzájemně prolínají. První nastává fáze akutní (pseudochabá), která trvá několik dní až týdnů. Převažuje paréza až plegie, hypotonie a snížená svalová síla (Kolář, Máček, et al, 2015, s. 129). Poté nastupuje subakutní fáze, trvající několik měsíců až rok, během které se rozvíjí spasticita (Formanová a Jandová, 2017, s. 10, 32). Následuje fáze částečné restituace (relativní úpravy), kdy i nadále dochází ke zlepšování zdravotního stavu pacienta. Poslední je fáze chronická, kdy jsou zafixovány chybné pohybové a posturální vzorce a stav se již téměř nelepší (Horáček a Kolář, 2009, s. 392; Kolář, Máček et al, 2015, s. 129).

2 Cévní zásobení mozku a syndromy postižení jednotlivých mozkových tepen

Cévní zásobení mozku je zprostředkováno karotickým a vertebrobasilárním řečištěm, která jsou spojena Willisovým okruhem (Kalvach et al, 2010, s. 25).

Karotické povodí tvoří 80 % cévního zásobení mozku. Tvoří jej a. carotis interna (ACI), která vzniká rozdělením a. carotis communis odstupující vlevo z aortálního oblouku a vpravo z truncus brachiocefalicus. ACI prostupuje lebeční bází skrze canalis caroticus. Dále ve svém průběhu vydává spojku s vertebrobasilárním řečištěm – a. communicans posterior – a nakonec se větví na a. cerebri media (ACM) a a. cerebri anterior (ACA). ACA zásobuje především mediální plochu hemisfér a paramediální oblast konvexity parietálního a frontálního vertexu. ACA je se stejnou druhostrannou tepnou propojena prostřednictvím a. communicans anterior, která vytváří přední část Willisova okruhu. ACM zásobuje rozsáhlou oblast zahrnující celý parietální lalok, kůru insuly a temporálních laloků a zadní část lobus frontalis (Kalvach et al, 2010, s. 25-26).

Vertebrobasilární řečiště tvoří a. basilaris vznikající spojením dvou aa. vertebrales po prostupu bází lební skrze foramen magnum. A. basilaris se následně dělí na dvě aa. cerebri posteriores (ACP), které se spojují s a. communicans posterior z karotického řečiště, čímž se Willisův okruh uzavírá. ACP zásobuje především mediální úsek lobus temporalis a occipitalis (Kalvach et al, 2010, s. 26-28).

Z hlavních tepen vyživujících mozkovou tkáň i ze samotného Willisova okruhu odstupují perforující tepny, které pronikají přímo do mozkových hemisfér a zásobují bazální ganglia. (Kalvach et al, 2010, s. 28).

2.1 Přední (karotická) cirkulace

ACI bývá postižena pomalou tvorbou uzávěru, méně často pak náhlým poraněním vedoucím k šokovému stavu a těžké hemiplegii. Při postupném uzávěru stačí organismus většinou reagovat a dochází k perfuzi z ostatních tepen Willisova okruhu. Obliterace ACI se dá rozpoznat tím, že na dané straně není hmatný pulz (Pfeiffer, 2007, s. 145).

Při uzávěru ACM se rozvíjí centrální hemiplegie projevující se postižením kontralaterální horní končetiny (HK) s dominancí na akru a mimických svalů. Motorický deficit bývá doprovázen kontralaterální poruchou čítí a homonymní hemianopsií, tedy výpadkem levostranného či pravostranného zorného pole obou očí (Pfeiffer, 2007, s. 146).

Jelikož je dominantní hemisféra zodpovědná za symbolické funkce, jsou při jejím postižení oslabené či vymizelé. Dochází k rozvoji různých typů afázií spojených převážně s poruchou tvorby řeči (expresivní afázie) či jejím porozuměním (percepční afázie). Dále se může vyskytnout agrafie, což je ztráta schopnosti psát, akalkurie neboli neschopnost počítat, alexie, tedy neschopnost porozumět psanému slovu a amuzie neboli porucha tvorby různé délky a výšky tónů při mluveném projevu (Pfeiffer, 2007, s. 102-104).

Pokud se jedná o postižení nedominantní hemisféry, dochází zpravidla k rozvoji anozognozie, ztráty schopnosti uvědomování si a pochopení vlastní nemoci, apraxie, tedy ztráty schopnosti provádět naučené pohyby, dále k poruše afektu a rozvoji neglect syndromu (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 6). Neglect syndrom znamená opomíjení odpovídající strany, na které může být navíc přítomna hemiparéza (Kobesová, 2009, s. 70).

Uzávěr ACA se projevuje kontralaterální hemiparézou s dominancí na DK. HK je postižena méně. Dále může vést k rozvoji prefrontálního syndromu, který je doprovázen zejména psychickými poruchami (Horáček a Kolář, 2009, s. 388).

2.2 Zadní (vertebrobazilární) cirkulace

U léze zadní cirkulace může být postižena a. vertebralis, a. basilaris nebo některá z mozečkových či kmenových tepen. Symptomatologie je tedy široká. Postihnuty mohou být mozeček, mozkový kmen, lobus occipitalis, báze lobus temporalis, dorzální část thalamu a další struktury (Horáček a Kolář, 2009, s. 388).

Porucha ACP nebývá častá. Projevuje se homonymní hemianopsií na kontralaterální straně, kortikální slepotou, anozognozií, alexií či prostorovou apraxií. Při postižení thalamu jsou také přítomny hyperpatie, atetoidní hyperkineze a hemihyestezie (Pfeiffer, 2007, s. 147).

Porucha prokrvení mozečkových arterií vede ke vzniku tzv. Wallenbergova syndromu, u kterého jsou přítomny neocerebelární příznaky. Může být také přítomno postižení n. trigeminus a kontralaterální disociovaná porucha senzitivních funkcí (Horáček a Kolář, 2009, s. 388).

3 Subakutní fáze cévních mozkových příhod

V subakutní fázi CMP dochází k nárůstu svalového napětí s následným rozvojem spasticity, jejíž výsledný obraz může být velmi variabilní. To postupně vede ke zkracování svalů a při zanedbané léčbě se mohou rozvinout kontraktury i další sekundární poškození (Votava, 2017, s. 182-183).

Dále je v tomto období klíčová podpora neuroplasticity, která napomáhá návratu ztracených funkcí.

3.1 Neuroplasticita

Ačkoliv neurony nemají významnou schopnost regenerace, může dojít k adaptaci mozku pomocí kortikální reorganizace. Tato schopnost se nazývá cerebrální plasticita. Díky evoluci jsme schopni učení, což je dáno právě plasticitou CNS. Během něj dochází ke vzniku nových synaptických spojů. Je to způsob, jakým mozek reaguje na okolí, přizpůsobuje se a získává zkušenosti (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 9-10). Navíc se ukázalo, že ve stáří sice tato schopnost klesá, ale zůstává zachována (Kalvach et al, 2010, s. 347).

Díky neuroplasticitě mohou být funkce původně vykonávané poškozenou částí mozku řízeny z jiných oblastí. Může se jednat o oblasti sousedící s místem léze, zapojení funkčně příbuzných oblastí ve stejné hemisféře nebo i ve vzdálenějších areálech (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 26). Podle procesu a úspěšnosti zotavování se pak řízení funkce může navrátit do postižené hemisféry (Coleman et al, 2017, s. 2).

Přibývají důkazy, že v prvních 24 hodinách po iktu může být intenzivní RHB nebezpečná. Po uplynutí tohoto časového úseku začíná být relativně bezpečná a z hlediska podpory neuroplasticity naopak žádoucí. Dosud není zcela definováno, kdy je poškozený mozek na RHB nejlépe připraven (Coleman et al, 2017, s. 1).

Již 3 dny po iktu lze v mozku zaznamenat růstové faktory podporující tvorbu nových synaptických spojů. Dále dochází k tzv. sproutingu (pučení) nových axonů a dendritů. Celý tento proces je podpořen angiogenezí, kdy do oblasti ischaemic penumbra prorůstají nové cévy, které navíc podporují migraci kmenových buněk do oblasti léze (Coleman et al, 2017, s. 2).

3.2 Spasticita

Spasticita je patologicky zvýšené svalové napětí patřící mezi pozitivní příznaky léze centrálního motoneuronu, ke které dochází u řady onemocnění jako jsou CMP, kraniotraumata a záněty či nádory mozku. Tyto dále zahrnují spastickou dystonii, tedy zvýšené klidové napětí

svalů, asociované reakce, které doprovází volní pohyby a patologické kokontrakce antagonistů. Negativními příznaky jsou hypotonie, paréza, zkrácení, únavnost svalů a neobratnost (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, s. 13-20).

Ke vzniku spasticity dochází u 38 % pacientů po prvním iktu. U opakujících se CMP počet vzrůstá na 45 %. Z toho je u 4-10 % těžká spasticita. Její nástup závisí i na etiologii CMP. U iCMP se objevuje zpravidla po několika dnech či týdnech, u hCMP je to většinou již po několika hodinách (Ehler, 2012, s. 240).

Spasticita se dělí na spinální a cerebrální, které se od sebe v mnoha ohledech liší. Spinální je difúznější, na HK i DK zasahuje především flexorové skupiny a ve stejné míře se vyskytuje v distálních a proximálních svalech i svalstvu trupu. Cerebrální je naopak více fokální či multifokální a na DK zasahuje spíše extenzory. Navíc se u ní méně vyskytují klony, spastická dystonie či flexorové spasmy, které jsou u spinální spasticity naopak výrazné (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, s. 22).

Rozvoj a obraz spasticity je závislý na rozsahu a lokalizaci poškození centrálního motoneuronu a drah, které z něj vychází. Ty začínají v kůře mozkové v primární motorické oblasti (area 4), premotorické oblasti (area 6) a částečně v primární somatosenzorické oblasti (area 3, 1, 2) a v parietální kůře (area 5, 7). Pokud je při CMP poškozena pouze část vycházející z primární motorické oblasti, tak se jedná o izolovanou lézi. Projevuje se parézou akrálního svalstva s lehkým zvýšením reflexů, svalový tonus zůstává normální. V případě, že je poškozena i část z premotorické oblasti, tak dochází ke vzniku spasticity (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, s. 16-17).

Normální svalové napětí je dáno rovnováhou mezi inhibitory, kteří tlumí napínací reflex a jsou řízeny tr. reticulospinalis dorsalis, a facilitačním efektem na tonus extensorů, který je zprostředkován tr. reticulospinalis medialis (Brown, 1994, s. 775).

Právě zvýšení napínacích reflexů patří mezi hlavní rysy spasticity. Práh podnětu, který jej vyvolává je snížený a odpověď na něj naopak zvýšená. Výsledkem je nadměrný svalový odpor závislý na rychlosti pasivního protažení svalu. S tím souvisí tzv. fenomén sklapovacího nože, kdy se po dosažení zvýšeného odporu spastického svalu napětí náhle uvolní (Brown, 1994, s. 773; Čech, 2009, s. 61).

Spasticita může vést k řadě obtíží ovlivňujících kvalitu života. Je postižena motorika, což vede ke snížení soběstačnosti a zvýšenému riziku pádů. Dále narušuje sexuální funkce a způsobuje poruchy močení. Dochází k rozvoji spastického močového měchýře, který se vyznačuje malou kapacitou a dyssynergií sfinkterů. Následně tak vzniká inkontinence moči a polakisurie neboli časté močení (Ehler, 2012, s. 241).

Spasticita bývá distribuována do spastických syndromů, které jsou velmi variabilní a u cerebrální a spinální spasticity se mnohdy liší (Jech, 2012, s. 83).

3.2.1 Spastické syndromy horní končetiny

Na HK často vzniká syndrom spastického ramene. Vyznačuje se vnitřní rotací a addukcí ramenního kloubu (RAK) a bývá doprovázen jeho protrakcí či flexí paže, ale existuje i varianta s její extenzí. Dále je často přítomen syndrom spastické flexe lokte, zatímco spastická extenze je vzácná. Na distální části HK je dále frekventovaný výskyt syndromu spastické pronace předloktí a flexe zápěstí. Méně častý je syndrom spastické extenze zápěstí. Dále se zde vyskytuje syndrom spastické flexe prstů ruky vyznačující se sevřením ruky v pěst. Může převažovat flexe v proximálních nebo distálních interphalangeálních kloubech (IP1 nebo IP2), popř. v metacarpophalangeálních kloubech (MCP). Vzácně se také může vyskytnout syndrom spastické hyperextenze prstů, který je většinou doprovázen extenzí zápěstí. Dále je u tohoto syndromu možná převaha hyperextenze ukazováku s flexí či extenzí ostatních prstů. Syndrom spastického palce ruky je také velmi častý a může mít různé podoby podle toho, v jakých svalech spasticita převažuje. Nejčastější je poloha addukce palce v dlani s flexí v distálním článku. Další variantou je poloha palce v opozici s flexí v MCP nebo jeho pozice v extenzi a abdukci. Vzácně může vzniknout tzv. syndrom porodnické ruky, který má podobu extenze v IP1 a IP2, flexe v MCP a opozicí palce (Jech, 2012, s. 83-98).

3.2.2 Spastické syndromy dolní končetiny

Zatímco na HK převládá u cerebrální spasticity flekční vzor, na DK promínuje extenční. V oblasti kyčelního kloubu se může vyskytovat syndrom spastické extenze, který je ale vzácný. U kolene je častý syndrom spastické extenze, zatímco flexe obvyklá není. Na DK se také hojně vyskytuje spastický syndrom pes equinus, který se vyznačuje plantární flexí a může vzniknout i jako kompenzační mechanismus zkratu DK způsobeného flexí kolene. Dále je frekventovaný spastický syndrom pes equinovarus s inverzí nohy, která bývá doprovázena plantární flexí. Nejvzácnější syndrom v této oblasti je pes equinovalgus, kdy je noha v zevní rotaci a abdukci. Na noze se také často rozvíjí syndromy spastické flexe prstů a extenze palce nohy, která může být doprovázena flexí či extenzí ostatních prstů (Jech, 2012, s. 99-111).

U pacientů po CMP má hemispasticita nejčastěji obraz tzv. Wernicke-Mannova držení (vizte obrázek 1, s. 17) (Horáček a Kolář, 2009, s. 387). Poloha HK je kombinací spastických

syndromů ramene, flexe lokte, pronace předloktí, flexe zápěstí a flexe palce. Pozice DK je dána spastickými syndromy extenze kolena a pes equinovarus (Jech, 2012, s. 84-108).



Obrázek 1 Wernicke-Mannovo držení (Helber, 2010)

K hodnocení spasticity jsou využívány různé škály, nejčastěji Modifikovaná Ashworthova škála (MAS, vizte tabulka 1). Hodnotí stupeň odporu při pasivním pohybu, ale nehodnotí rychlost daného pohybu, úhel, ve kterém probíhá, ani možné zkrácení šlachy. Přesto je často využívána právě pro svou rychlost a snadnost provedení. Kromě spasticity hodnotí zkrácení měkkých tkání a spastickou dystonií (Thibaut, 2013, s. 1096).

Tabulka 1 Modifikovaná Ashwortova škála (Thibaut, 2013, s. 1096)

0	Žádné zvýšení svalového tonu
1	Lehké zvýšení svalového tonu, manifestováno zadrhnutím či lehkým odporem na konci pohybu, kdy je pohyb prováděn do flexe či extenze
1+	Lehce zvýšený tonus se zadrhnutím, doprovázeno minimálním odporem během menší části, než je polovina rozsahu daného pohybu
2	Výrazně zvýšený svalový tonus během většiny pohybu, ale postiženou částí lze pohybovat lehce
3	Značné zvýšení svalového tonu, obtížné provedení pasivního pohybu
4	Postižené části jsou ztuhlé ve flexi či extenzi

Dále je na některých pracovištích využívána Tardieuova škála pro měření spasticity u lidí po CMP, s roztroušenou sklerózou, DMO či po kraniotraumatech. Na rozdíl od MAS zahrnuje měření v závislosti na rychlosti. Ačkoliv je mnohem přesnější než MAS, je v současnosti používána spíše u hodnocení spasticity u DMO než u CMP (Glinsky, 2016, s. 229; Thibaut, 2013, s. 1096).

4 Možnosti komplexní fyzioterapie v subakutní fázi CMP

Na terapii po CMP se podílí multidisciplinární tým, jehož součástí je lékař, fyzioterapeut, ergoterapeut, logoped, ošetřující personál a další.

Před zahájením RHB je třeba zhodnotit kromě klinického obrazu osobnost pacienta, rodinné a sociální zázemí a další aspekty ovlivňující průběh a úspěšnost terapie. Následně je zvolen krátkodobý a dlouhodobý plán RHB (Kaňovský, Bareš, Dufek et al., 2004, s. 249).

Jedním z cílů v této fázi je redukce spasticity, zabránění vzniku kontraktur a usnadnění ošetrovatelské péče. Situace je u spasticity komplikovanější, protože mohou nastat případy, kdy je její zachování žádoucí. Typickým příkladem je extenční spasticita kolene zajišťující jeho stabilitu a oporu, bez které by pro některé pacienty byla chůze nemožná. Proto je třeba zvážit, v jaké míře a zda vůbec je potřeba u daného jedince o její snížení usilovat (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 68). Pokud to indikováno je, postupuje se podle tzv. antispastického vzorce tvořeného právě v opačném směru, než do kterého se spasticita rozvíjí (WHO, 2004, s. 17).

Jelikož bývá v této fázi volní hybnost významně navrácena, pracuje se především na nácviku stoje a chůze (Votava, 2001, s. 186). Mimo to je správně vedená fyzioterapie rozhodující pro podporu a rozvoj neuroplasticity.

Kromě analytického cvičení existuje široká škála fyzioterapeutických metod a přístupů, ze kterých lze vycházet, popřípadě je kombinovat.

Jelikož mohou mít dané koncepty na každého pacienta, i přes jejich podobný klinický obraz, odlišný efekt, je nutné je volit individuálně (Máček, Kolář et al, 2015, s. 118).

4.1 Protahování

Protahování (stretching) je metoda, která pomocí pohybu do krajní polohy určitého kloubu ovlivňuje a napomáhá uvolňování zkrácených svalů a měkkých tkání (Dvořák, 1996, s. 37).

Pravidelný stretching působí na viskoelastické vlastnosti svalů a jejich šlach a slouží jako prevence jejich poranění. Rozdělujeme ho na pasivní a aktivní, které může mít dále izotonickou či izokinetickou formu. Protážení je také možné docílit polohováním (Smania et al, 2010, s. 424). Tomu je věnována následující kapitola.

Při izokinetickém protahování je daný segment veden stále stejnou úhlovou rychlostí do krajní polohy a následně je opět vrácen zpět. Naproti tomu při izotonickém stretchingu je pomalým pohybem dosaženo polohy s dostatečným protažením tkání, kde je setrváno delší časový úsek (Bakheit, Maynard a Shaw, 2005, s. 719).

Spastické svaly je vhodné protahovat alespoň 90 minut denně, čehož může být docíleno jak cvičením, tak především polohováním (Ehler, 2012, s. 242).

Studie z roku 2005 zabývající se spastickou parézou v subakutní a chronické fázi CMP poukazuje na to, že intenzivní protahování spastických svalů a posilování jejich oslabených antagonistů snižuje riziko rozvoje kontraktur a vede k redukci spasticity (Gracies, 2005, s. 552).

Podle některých studií je pravidelným a dostatečným protahováním spastických svalů možné dosáhnout snížení excitability motoneuronů. Tento fakt je stále předmětem zkoumání. Existuje sice několik studií, ale jejich výsledky jsou protichůdné (Smania et al, 2010, s. 425).

4.2 Polohování

Antispastické polohování slouží k udržení svalu v protažení, dokud to je možné a pacient polohu toleruje. Díky tomu dochází také ke snížení dráždivosti napínacích receptorů (Akbayrak et al, 2005, s. 441).

S polohováním se začíná v akutní fázi, kde slouží především jako prevence spasticity, ale pokračuje se s ním i poté kvůli zabránění vzniku sekundárních změn (Formanová a Jandová, 2017, s. 83).

Při chybně nastavené či zvolené poloze hrozí zvýšení spasticity, vznik dekubitů, kloubních deformit a oběhových problémů (WHO, 2004, s. 21). U lidí se spasticitou, popř. se vzniklými kontrakturami, nemusí být však správné polohy ani dosaženo kvůli omezení pohybu v kloubech (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 73).

Lůžko nesmí být příliš tvrdé ani měkké, protože by mohlo zvyšovat spasticitu. Pacient by měl mít co nejvíce stimulů z postižené strany, proto by noční stolek měl stát právě u ní, a také personál by měl k pacientovi postupovat z tamtéž. U úzkostných lidí je třeba nejprve přistupovat od strany zdravé či ze středu a postupně se přesouvat ke straně postižené (WHO, 2004, s. 24).

U pacientů s extenčním vzorem spasticity na DK volíme především polohy na břiše, boku či semi-polohy (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 121).

4.2.1 Leh na boku na zdravé straně

Mezi ideální polohy patří leh na boku na zdravé straně. Leh na straně postižené by mohl vést k rozvoji bolestivého ramene. I přesto je vhodné, aby se pacient naučil ležet na obou bocích (WHO, 2004, s. 31; Bobathová, 1997, s. 75).

Pacient leží na zdravém boku s hlavou v prodloužení páteře a postiženou HK podloženou v extenzi v lokti a akru. Do ruky může být vložen váleček z ručníku či jiné látky pro redukci flekční spasticity. Paretickou DK má ve flexi podepřenou polštářem (*WHO*, 2004, s. 32, 147). To je důležité proto, aby DK nepřepadala do addukce, což by v kombinaci se spasticitou adduktorů mohlo vést k luxaci kyčle (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 121).

4.2.2 Leh na břicho

Leh na břicho je ideální pro prevenci dekubitů v oblasti sakra, pat a sedacích hrbolů. U lidí se srdeční insuficiencí je volena se zvýšenou opatrností a na kratší dobu (*WHO*, 2004, s. 34).

Hlava směřuje na stranu zdravou. Paretická HK je extendovaná v lokti i v akru a směřuje vzhůru za hlavu. Paretická DK spočívá v extenzi v kyčli a ve flexi v kolenním a hlezenním kloubu, který je podložen polštářem. U zdravé DK je naopak kyčel mírně flektovaná (*WHO*, 2004, s. 34).

Pro zvýšení podpory antispastického vzorce je možné umístit postiženou HK podél trupu s dlaní vzhůru, stejnostrannou DK co nejvíce flektovat v koleni a zdravou DK nechat v extenzi (*WHO*, 2004, s. 34).

4.2.3 Polohovací dlahy

Součástí terapie mohou být polohovací dlahy, které udržují spastické svaly v protažení, napomáhají jejich uvolňování a zamezují vzniku kontraktur a ankylóz. Důležitou roli mají i při vertikalizaci, která zvyšuje tonus svalů. Dlahy jsou vyráběny z plastové sádry přímo na míru. Končetina je v ní v submaximu rozsahu daného segmentu a je měněna většinou jednou týdně, v některých případech i častěji (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 67).

Mezi tyto dlahy patří palmární, která udržuje ruku ve funkčním postavení. Pokrývá palmární stranu ruky a distální články prstů. Z této strany se nedotýká přímo oblasti dlaně, protože by mohla zvýšit spasticitu. Dále pokrývá dorzum předloktí, ruky a proximálních článků prstů. Dále je možné využít měkký oddělovač prstů, který je udržuje v abdukci. Slouží k usnadnění dorzální flexe prstů a zápěstí (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 148).

Podle randomizované studie z roku 2006 ortézy udržující končetinu v neutrální pozici během subakutní fáze CMP působí především analgeticky, ale nemají vliv na mobilitu či otok končetiny (Bürge et al, 2006, s. 1857).

Jiná studie z roku 2013 zkoumala efekt speciálních dlah za účelem protažení svalů v oblasti předloktí a zápěstí u lidí s těžkou spasticitou. Byly aplikovány 2x denně minimálně na 10 minut,

a to každý den po dobu 7 týdnů. Výsledky byly zaznamenávány za využití MAS, měřením aktivního rozsahu pohybu a škály Fugl-Meyer motor assessment (FMA), hodnotící motorické funkce. Výsledek studie ukázal, že došlo ke snížení spasticity a zlepšení hybnosti zápěstí, avšak u měření aktivního rozsahu pohybu nebyly zaznamenány významné změny (See et al, 2013, 732-741).

4.3 Proprioceptivní nervosvalová facilitace

Proprioceptivní nervosvalová facilitace (PNF) byla vyvinuta dr. Hermanem Kabatem za spolupráce fyzioterapeutek Margaret Knott a Dorothy Voss. Nejprve byla využívána u poliomyelitidy a roztroušené sklerózy, později se její uplatnění rozšířilo i na další diagnózy (Bastlová, 2013, s. 7).

Jedná se o diagnosticko-terapeutickou metodu pracující na neurofyziologickém podkladě s cílem facilitace optimálních motorických vzorů a jejich koordinace (Bastlová, 2013, s. 8).

Metoda pracuje s několika principy. Patří mezi ně pozitivní přístup, podle kterého vychází terapie vždy ze současného fyzického i psychického stavu pacienta a usiluje o plné využití jeho potenciálu. V rámci funkčního přístupu usiluje o dosažení co nejvyšší funkční úrovně, které je schopen. Toho je docíleno pomocí rozdělení aktivity na dílčí prvky, které jsou později sdružovány do složitějších celků, a nakonec do podoby komplexní aktivity. Holistický přístup klade důraz na vnímání člověka jako celku, nikoliv pouze jako jeho patologie. Dalším principem je mobilizace rezerv neuronů, který je závislý na adaptačních, reparačních a neuroplastických schopnostech CNS, pro jejichž facilitaci je klíčové dostatečné množství aferentních vstupů. To souvisí s posledním principem, kterým je motorické učení a kontrola. Při motorickém učení dochází k propojení motoriky, sensorických vjemů a autonomního nervového systému (ANS). Pro podporu motorického učení, přesnosti a koordinaci pohybu je kromě aference využíváno také četných opakování nacvičované aktivity v různých polohách a prostředích (Bastlová, 2013, s. 8-10).

Mezi facilitační postupy, které PNF využívá, patří vzory, ve kterých je pohyb vykonáván. Vzor probíhá ve všech rovinách. Dva antagonistické vzory vytváří diagonálu, která s rotačními složkami umožňuje výchozí protažení svalu podporující nábor motorických jednotek a využití jeho maximální síly v průběhu pohybu. Dalším facilitačním prvkem je odpor podporující nábor motorických jednotek a kontrakci svalu. Může být kladen v celé dráze pohybu či pouze v určitém úseku. Jeho velikost je dána cílem terapie, kterým může být stabilizace segmentu či postury, posílení svalů či pouhé provedení pohybu. Dále lze facilitovat

pomocí trakce, která dráždí proprioreceptory a vede k protažení svalů. Aproximace slouží především pro zlepšení stability a facilitaci posturálních funkcí. Princip iradiace a zesílení pracuje s tím, že lze každý sval facilitovat či naopak inhibovat prostřednictvím stimulace jeho synergistů. Je tak možné ovlivnit danou lokalitu i ze vzdálených oblastí. Dále je využíváno manuálního kontaktu pro aferenci z taktilních receptorů a vizuální a sluchové stimulace, kdy pacient prostřednictvím sledování pohybu a následování pokynů terapeuta získává vjemy sensorické (Bastlová, 2013, s. 12-20).

Podle cíle terapie je zvoleno, zda je pohyb vykonáván pasivně pro efektivní protažení, či aktivně pro aktivaci a posílení paretických svalů (Kaňovský, Bareš, Dufek et al, 2004, s. 319).

Existuje několik studií, které se zabývají účinky PNF v chronické fázi CMP. Patří mezi ně studie z roku 2012, která poukazuje na zlepšení parametrů chůze a funkční mobility po zařazení PNF do terapie (Kumar, Kuam a Kaur, 2012, s. 67). Sharma a Kaur (2017, s. 200) zaznamenali pozitivní efekt na zlepšení rovnováhy a chůze při kombinaci pohybových vzorů pánve z PNF a tréninku hlubokého stabilizačního systému. Také podle dalších studií došlo k významnému zlepšení chůze díky aplikaci PNF (Cayco, Gorgon a Lazaro, 2017, s. 14-15; Gunning, Uszynski, 2018, s. 1).

Zatím nevznikla žádná studie, která by se zaměřila přímo na fázi subakutní.

4.4 Constraint-induced movement therapy

Constraint-induced movement therapy (CIMT) neboli terapie omezováním, je zkoumanou metodou, která spočívá ve využívání postižené končetiny, zatímco zdravá je z funkce vyloučena, většinou za pomoci omezující dlahy či rukavice (Ribeiro, T. S et al. 2014, s. 1-2). CIMT vychází z metody profesora Tauba nazývané se forced-use therapy neboli terapie zvýšeného používání, a je obohacena o cílené činnosti (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 32).

Usiluje o snížení tzv. naučeného nepoužívání postižené končetiny. K tomu dochází u pacientů po iktu většinou v případě, že mají v počátku plegickou končetinu a dané činnosti s ní nedokáží provést. Postupně se naučí ji do funkce téměř či vůbec nezapojovat (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 31).

V klasické podobě je aplikována na 2-6 týdnů, kdy je postižená končetina využívána na 90 % činností. Přičemž 3-6 hodin denně probíhá intenzivní trénink s plněním různých činností, u kterých je postupováno podle pravidla od nejjednoduššího k nejobtížnějším (Dobkin, 2005, s. 1680, Nijland, s. 425-426).

Existují také modifikované protokoly. Nijland et al (2011, s. 425-431) vydali systematickou rešerši zkoumající protokol o nízké a vysoké intenzitě CIMT v akutní a subakutní fázi, který navíc porovnávali s konvenční terapií. Protokol o vysoké intenzitě zahrnoval omezení zdravé končetiny na 90 % činností a terapii trvající tři a více hodin denně. Druhý protokol o nižší intenzitě omezoval zdravou HK na méně než 90 % činností a cílený trénink byl kratší. Výsledky ukázaly, že ačkoliv při aplikaci obou protokolů došlo ke zlepšení, tak protokol o nízké intenzitě byl výrazně efektivnější pro zlepšení motoriky končetiny a zmírnění postižení celkově. Naproti tomu protokol o vysoké intenzitě u některých pacientů vedl dokonce k menšímu zlepšení než u skupiny s konvenční terapií, které jsou voleny tak, aby nebyly přespříliš fyzicky náročné, a jsou pravděpodobně pro akutní a subakutní fázi iktu vhodnější.

Aby mohl být pacient do této terapie zařazen, musí být schopen alespoň 10° extenze prstů a zápěstí. Proto je možné do této terapie zařadit pouze zhruba 10 % lidí po iktu (Dobkin, 2005, s. 1680). Navíc je vhodné ji kombinovat s dalšími terapeutickými metodami (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 33).

Protokol CIMT u HK má tři oddíly a dílčí pododdíly. První oddíl zahrnuje opakované provádění určitých úkonů, jako je pokládání kostek na sebe. Druhý obsahuje vykonávání funkčních cílených činností pro zvládnutí reálných životních podmínek a situací. Poslední oddíl tvoří používání postižené končetiny zbylý časový úsek nad rámec tréninku a při využití dalších metod fyzioterapie (Morris, Taub a Mark, 2006, s. 258-261).

Řada studií se zabývala účinkem CIMT u CMP ve stádiu chronickém, ale ukazuje se, že její zařazení v akutním a subakutním hraje roli ještě významnější. Je to z toho důvodu, že v prvních fázích dochází více a snáze k motorickému učení, které je jednodušší než přeučování chybných pohybových vzorů ve chronickém stádiu (Ribeiro, T. S et al, 2014, s. 3).

Ačkoliv byla původně tato metoda vytvořena pro terapii HK, byla později její podoba upravena i pro DK. Rozdíl je v tom, že kvůli potřebě obou DKK při řadě činností jako je chůze, není zdravá končetina ve své funkci omezována úplně. Díky tomu může docházet k rovnoměrnějšímu rozložení hmotnosti. I když využití CIMT u DK zatím vykazuje slibné výsledky, je stále v začátcích a neexistuje dostatek studií ani přesně definovaný protokol na její využití (Ribeiro, T. S et al, 2014, s. 2-5).

4.5 Zrcadlová terapie

Zrcadlová terapie (mirror therapy, MT) je založená na vizuální stimulaci. Vznikla pro léčbu fantomových bolestí a chronických bolestivých syndromů (McCabe, 2011, s. 170).

Její hlavní pomůckou je zrcadlo, které stojí ve středu těla pacienta. Ten k němu sedí čelem tak, aby zdravá končetina ležela před ním a paretická za. Při pohledu pacienta do zrcadla jeho odraz dotváří symetricky zbytek těla ležící za zrcadlem (vizte obrázek 2). Působí to iluzi, že zdravá končetina, která se odráží v zrcadle, je ve skutečnosti ta postižená (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 43). Právě tato iluze může zvrátit syndrom naučeného nepoužívání, přispívat k obnově motorických funkcí a zlepšit kortikospinální excitabilitu těch oblastí, které jsou využívány při reálném pohybu končetiny. Tyto oblasti obsahují tzv. zrcadlový systém neuronů (mirror neuron system, MNS) (Radajewska et al, 2013, s. 269). Činnost MNS je u lidí po iktu velmi významná. Jedná se o specializované neurony, které jsou schopny odrážet činnost jiných neuronů a chovat se jako ony. Aktivují se tedy nejen při pohybu, ale i při pozorování jiných subjektů, které ho vykonávají. MNS tak dokáže takzvaně transformovat vizuální podnět ve znalost (Rajmohan a Mohandas, 2007).



Obrázek 2 Zrcadlová terapie (Paik et al, 2014, s. 3)

Zatím neexistuje žádný přesný EBM protokol, podle kterého by se při MT postupovalo. Lze pouze podle dostupných dat vyvozovat, kdo z terapie může profitovat a kdo nikoliv (McCabe, 2011, s. 174). Je nutné, aby pacient splňoval určité požadavky, jako je schopnost pochopit pokyny terapeuta, koncentrace a schopnost zrakového vnímání odrazu (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 43-44).

Během MT jsou využívány různé koncepty a pomůcky. Paretická končetina může zůstat pasivně ležet za zástěnou, nebo jsou u ní prováděny stejné pohyby jako na končetině zdravé.

Ačkoliv je tedy končetina paretická, pacient má díky iluzi, kterou zrcadlo vytváří, pocit, že pohyb provádí v takové kvalitě jako končetina zdravá (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 43-44).

Paik et al (2014, s. 1-7) zkoumali, jak dlouho by měla MT adekvátně probíhat. Poukazují na to, že ke zlepšení dochází hlavně první čtyři týdny, protože později začíná být pro pacienty stereotypní, a proto se přestávají koncentrovat. Kvůli tomu dochází k značnému poklesu efektivity. Udělali proto studii porovnávací efekt prosté MT a MT obohacené o plnění úkolů. Výsledek ukázal, že u prosté MT se efektivita snižovala, zatímco u MT s plněním úkolů nejen, že přetrvávala déle, ale došlo i k lepšímu zapojení paretické končetiny při ADL.

Zatímco zařazením MT v chronickém stádiu CMP se zabývala již řada studií s pozitivními výsledky z hlediska rozsahu, přesnosti i rychlosti pohybu (Yavuzer et al, 2008, s. 393), těch, které by zkoumaly efekt v subakutní fázi, je o poznání méně. Proto zde její vliv není zatím dost dobře znám.

Yavuzer et al (2008, s. 393-397) se zabývali vlivem MT na motoriku, funkci a spasticitu paretické HK u pacientů v subakutní fázi. Ze studie byli vyřazeni lidé s neglect syndromem a apraxií a byli rozděleni na dvě skupiny. U obou probíhala konvenční terapie a u jedné z nich byla navíc přidána zrcadlová terapie na 30 minut denně. Výsledek ukázal, že u skupiny s MT došlo k lepší obnově motoriky a zlepšení funkčnosti. Podle hodnocení MAS neměla konvenční fyzioterapie v kombinaci s MT na spasticitu větší efekt.

V jiné studii byli pacienti rozděleni na dvě skupiny. U jedné probíhala pouze konvenční fyzioterapie, u druhé byla navíc zařazena MT. Obě dále rozdělili na podskupiny s levostrannou a pravostrannou hemiparézou. Hodnotila se funkčnost ruky a schopnost zapojení při ADL. Výsledky ukázaly, že u obou podskupin s pravostrannou hemiparézou došlo ke zlepšení funkčnosti ruky, ale pouze u té s MT se výrazně zlepšilo i využití při ADL. U obou podskupin s levostrannou hemiparézou došlo ke srovnatelnému zlepšení. Výsledky mohou být značně ovlivněny tím, že se studie zaměřovala pouze na praváky, a také možnou přítomností neglect syndromu, který úspěšnost terapie ztěžuje (Radajewska et al, 2013, s. 270-274).

MT nachází své využití také u DK za cílem obnovy její motoriky a umožnění chůze. Pacient při ní sedí a zrcadlo má stejně jako u terapie HK před sebou, přičemž paretická končetina je skryta za ním. Zdravá končetina opět leží před zrcadlem (Ji, Kim, 2014). Studií zkoumající efekt MT u DK v subakutní fázi iktu je málo. Podle Ji a Kim (2014) došlo u pacientů v této fázi CMP ke zlepšení chůze, přičemž u pacientů, kterým byla navíc přidána MT, bylo zlepšení u délky kroku a stojné fáze chůze významně větší.

4.6 Bilaterální trénink

Zatímco velké množství terapií je zaměřeno především na paretickou končetinu, bilaterální trénink (BT) je založen na využívání obou. Vznikl jako odpověď na to, že během dne využíváme na řadu činností obě končetiny a je zapotřebí jejich vzájemná souhra a koordinace (Brunner, Skouen a Strand, 2012, s. 1079).

BT pracuje s hypotézou, že zdravá hemisféra tlumí aktivitu té postižené a negativně ji tak ovlivňuje. V minulosti proběhly studie s velmi dobrými výsledky BT v chronické fázi CMP. Pozitivní vliv měl především u HK, a to v případě, že se nejednalo o těžké postižení, u kterého neměl BT lepší efekt než unilaterální trénink. Další studie ukázala, že BT v akutním stádiu je pro aktivaci primární motorické oblasti vhodnější než unilaterální trénink (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 44).

Některé další studie u lidí po CMP nevykazují lepší výsledky BT oproti ostatním typům terapie. Mohlo by to být způsobeno různým stupněm postižení u pacientů, ale také tím, jaký typ BT byl zvolen (senzomotorický, funkční) a v jaké intenzitě (Oujamaa et al, 2009).

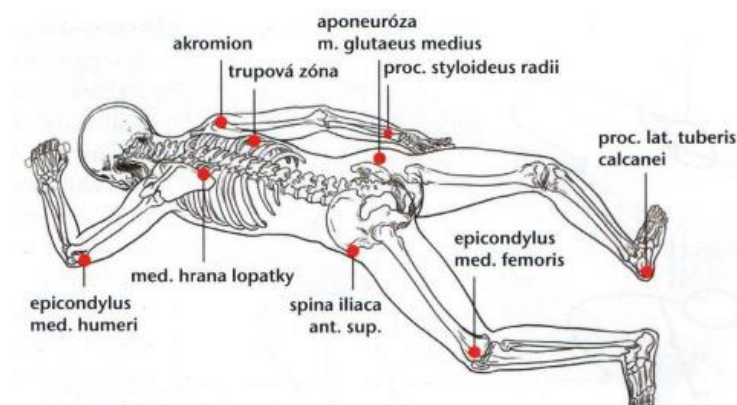
Efektem BT v subakutní fázi CMP se zatím nezabývalo mnoho studií a jejich výsledky se navíc liší. Desrosiers et al (2005, s. 583-586) porovnávali efekt konvenční terapie zaměřené na senzomotorickou stimulaci a kombinace unilaterálního a symetrického BT, kdy pacienti prováděli činnosti bilaterální symetrické (př. rolování válce), asymetrické (př. příprava kávy) a unilaterální pro postiženou a zdravou končetinu zvlášť. Podle výsledků měly obě terapie obdobný efekt. Naproti tomu Stoykov a Stinear (2010, s. 873-876) získali výsledky hovořící pro BT. V jejich studii kontrolní skupina prováděla motorický trénink a experimentální skupina ho měla navíc doplněný o BT. Otázkou však zůstává, zda pozitivní výsledky byly kvůli BT nebo kvůli tomu, že tato skupina měla díky němu intenzivnější terapii než kontrolní skupina vykonávající pouze samotný motorický trénink. Brunner, Skouen a Strand (2012, s. 1083) porovnávali efekt CIMT a BT, který se ukázal být u pacientů v subakutní fázi CMP u obou terapií stejný.

Z výše zmíněného vyplývá, že efekt BT v subakutní fázi iktu ještě není zcela znám a je zapotřebí v budoucnu provést více studií.

4.7 Vojtova reflexní lokomoce

Český neurolog Václav Vojta vytvořil v 50. letech 20. století tzv. Vojtovu reflexní lokomoci (VRL). Jedná se o metodu využívanou k diagnostice i terapii, která má základ v teorii, že každý jedinec má v CNS geneticky zakódované základní motorické vzory, na jejichž

podkladě dochází k následnému rozvoji vzpřímené polohy a pohybu. Pokud jsou CNS či nějaká složka pohybové soustavy poškozeny, tyto vzory nejsou samovolně zapojovány. VRL usiluje o aktivaci CNS a obnovu těchto motorických vzorů pomocí reflexní lokomoce. Tohoto procesu dosahuje oslovením periferie pomocí tlaku v tzv. spoušťových zónách (vizte obrázek 4). To následně vyvolá motorickou reakci, kterou jsou reflexní plazení a otáčení (Zounková a Šafářová, 2012, s. 265-266).



Obrázek 3 Spoušťové zóny (Vojta, Peters, 2010, s. 38)

VRL využívá přesně daných poloh, kam patří poloha vleže na břiše, na zádech a v kleku. Dále aplikace tlaku a tahu v kloubech, přesně daných spoušťových oblastí a kladení odporu proti pohybu (Zounková a Šafářová, 2012, s. 265-266).

Jelikož u VRL není nutná spolupráce pacienta, je s úspěchem využívána především u dětí. Své uplatnění našla ale i u pacientů v bezvědomí či s poruchou porozumění jako je afázie (Zounková a Kolář, 2012, s. 312). Napomáhá facilitovat paretické svaly, inhibovat patologické motorické vzory a upravovat posturu (Lippertová-Grünerová, 2015, 39-40).

4.8 Bobath koncept

Bobath koncept (BK) je neurorehabilitační metoda, kterou vyvinuli manželé fyzioterapeutka Berta a lékař Karel Bobathovi. Je využívána u diagnóz s poruchou motoriky a posturální kontroly po poškození CNS (Meadows, Raine a Lynch-Ellerington, 2009, s. 1-2).

BK je u lidí s hemiplegií jeden z nejvíce využívaných. Jeho doménou je celodenní aplikace, takže není omezen pouze na čas terapie. Cílem je dosažení co největší samostatnosti, které mohou pacienti se svým deficitem dosáhnout (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 40-41).

Usiluje o podporu fyziologických a potlačení patologických motorických vzorců, inhibici spasticity, ovlivnění senzomotoriky a aktivaci trupu, aby mohl sloužit jako opora pro pohyby končetin. Dosahuje toho protahováním svalů, mobilizací kloubů a nácvikem pohybových

stereotypů s plněním specifických cílů a úkolů. Dále se snaží měnit a budovat správné nastavení vnitřního i vnějšího prostředí pomocí ovlivnění proprioreceptorů a exteroceptorů (Meadows, Raine a Lynch-Ellerington, 2009, s. 12-14). K tomu využívá stimulační techniky jako je odpor, tlak na oslabený sval, zátěž a tzv. placing, holding a tapping. Placing je změna polohy segmentu, kterou provádí terapeut. Pacient polohu vnímá a následně se ji snaží aktivně udržet, čemuž se říká holding. Tapping je aplikace tlaku, hlazení a potřásání za cílem stimulace proprioreceptorů a exteroceptorů (Schönová, 2009, s. 311).

Během BK jsou nacvičovány prvky, které dělají pacientovi potíže jako například stabilita kolene, odvíjení chodidla při chůzi, rotace trupu či úchopy (Meadows, Raine a Lynch-Ellerington, 2009, s. 54, 109, 146-176).

Pro redukci spasticity a asociovaných reakcí lze využít bridging. Ten spočívá v tom, že pacient leží na zádech s flektovanými DKK a se zapřenými ploskami a zdvihá pánev vzhůru (Máček, Kolář et al, 2015, s. 118). Navíc napomáhá ke zlepšení kontroly a stability pánve (Meadows, Raine a Lynch-Ellerington, 2009, s. 107-111).

Studie z roku 2007 zkoumala vliv BK na dráždivost α -motoneuronu a snížení spasticity. Výsledky byly měřeny pomocí Hmax/Mmax a Aschwortovou škálou, což jsou měřítka, která se zaměřují na odlišné aspekty spasticity. Ačkoliv poměr Hmax/Mmax nezaznamenal změny v rozsahu spasticity či v dráždivosti α -motoneuronu, Aschwortova škála ukázala její významnou redukci. Navíc se u postižené strany zvýšil pasivní i aktivní rozsah pohybu (Ansari a Naghdi, 2007, 29-39).

Studie z roku 2006, která se zabývala terapií chůze pomocí BK u pacientů více než 6 týdnů po iktu, nezaznamenala významné zlepšení (Lennon, Ashburn a Baxter, 2006, s. 873). Další studie, zahrnující pacienty 4-20 týdnů po CMP, poukazuje na srovnatelné zlepšení chůze jak u skupiny, u které probíhala terapie BK, tak u skupiny s fyzioterapií zaměřenou na plnění funkčních úkolů (task practice). Jediný parametr chůze, u kterého skupina s BK vykazovala lepší výsledky, byla rychlost (Brock et al, 2011, s. 909-911). Další studie porovnává vliv BK a CIMT na paretickou HK. BK byl aplikován na 1 hodinu denně a CIMT na 6 hodin denně po dobu 10 dní. Podle výsledků je jejich účinek srovnatelný z hlediska funkčnosti a rychlosti pohybu HK. Pouze u kvality pohybu vykazovala CIMT o něco vyšší efektivitu (Huseyinsinoglu, Ozdincler a Krespi, 2012, s. 705).

Zatím tedy není možné říci, i vzhledem k nízkému počtu studií, jak vysoká je účinnost BK ve srovnání s jinými metodami (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 40-41).

4.9 Metoda ROOD

Fyzioterapeutka a ergoterapeutka Margaret Rood v 50. letech vytvořila metodu na neurofyziologickém podkladě pro léčbu nervosvalových poruch. Cílem je facilitace, inhibice a aktivace motorických funkcí (Pavlů, 2003, s. 109).

Vychází ze čtyř principů. Princip duality vychází z myšlenky, že organismus je schopen reagovat dvěma způsoby. Prvním je ochrana prostřednictvím mobility na základě jemné práce svalů a druhým adaptace na prostředí pomocí stability vytvořené hrubou svalovou prací.

Druhým principem je ontogenetická sekvence, což znamená stupeň motorického vývoje, ve kterém se pacient nachází. Jsou to mobilita – schopnost přizpůsobit se prostředí funkčně a strukturálně. Stabilita – vytvoření adekvátní fixace pro vykonání pohybu, mobilita vytvořená na stabilitě – udržení statické pozice distálního segmentu pro pohyb proximálního. Posledním stupněm je mobilita distálního segmentu se zachováním stability proximálního, což znamená, že se končetiny mohou pohybovat v jednotlivých pohybových vzorcích koordinovaně a nezávisle na sobě (Metcalfé a Lawes, 1998, s. 196-197). Na základě toho jsou aplikovány určité sensorické stimuly, aby mohlo dojít k posunu pacienta na vyšší motorický stupeň (Pavlů, 2003, s. 110).

Princip vlivu ANS pracuje s myšlenkou, že dominance parasympatiku či sympatiku má vliv na to, jak jedinec reaguje na sensorické stimuly. Tyto stimuly mohou být následně využity pro léčebné ovlivnění ANS. Dle této teorie je frekvence a intenzita nízká při aktivaci parasympatikus, a vysoká při převaze sympatiku (Metcalfé a Lawes, 1998, s. 197-198).

Poslední princip vychází z teorie, že počáteční fázi pohybu lze ovlivnit pomocí facilitace či inhibice buněk předních rohů míšních prostřednictvím aferentních vstupů. Pracuje s prostorovou i časovou sumací (Metcalfé a Lawes, 1998, s. 197).

Rood klade důraz na stimulaci, které dosahuje štětkováním a kartáčováním pro zlepšení diskriminačního cití či facilitaci svalů v dané oblasti, aproximací kloubů pro zvýšení aktivity extenzorových skupin s následným zlepšením stabilit a vytvářením tlaku shora na hlavu pro facilitaci posturálních svalů zad (Pavlů, 2003, s. 110).

4.10 Metoda Brunnströmové

Fyzioterapeutka Signe Brunnströmová vypracovala metodu přímo pro pacienty po CMP, která funguje na reflexním podkladě. Cílem je facilitace správných pohybových vzorů a inhibice spasticity. Využívá k tomu synergistické vztahy svalů a reflexní pohyby pro dosažení volní kontroly a pohybu končetiny (Pandian, Aryan a Davidson, 2012, s. 331). Usilovným

pohybem zdravé končetiny je tak vyvolán pohyb či zvýšený tonus svalů na postižené, což pomáhá facilitovat volní motoriku. Pohyb zdravé HK vyvolává synkinézu stejného druhu na druhé HK. To znamená, že flexe facilituje flexi, extenze extenzi. U DK je vzorec pohybu opačný. Pohyb zdravé končetiny do extenze podporuje flexi a flexe extenzi (Pavlů a Kolář, 2009, s. 308).

Terapie probíhá ve čtyřech fázích. První dvě se od ostatních metod dost liší. Usilují o vypracování velkých synergií za pomoci asociovaných reakcí a vyvoláním subkortikálních tonických reflexů. Následně pacienta učí tyto synergické reakce ovládat vlastní vůlí (tzv. capturing). Většina metod těmto vzorům naopak brání a snaží se jim předcházet a odstraňovat je. V třetí fázi se pracuje na odstranění flexorových a extenzorových synergií. Mělo by docházet ke zlepšování pohybů ovládaných vůlí a snižování spasticity. V poslední fázi se usiluje o zdokonalení koordinace volního pohybu (Pavlů a Kolář, 2009, s. 308).

Metoda vychází z šesti stupňové škály pro hodnocení stavů po iktu. První stupeň značí chabou parézou, druhý rozvoj spasticity a globálních pohybů, třetí zvýšení spasticity, čtvrtý diferencované pohyby a snížení spasticity, pátý pohyby bez souhybů a šestý nulovou spasticitu a téměř úplnou úpravu pohybů a jejich koordinace. Tato škála byla později přepracována do FMA. Podle daného stupně jsou pak voleny určité přístupy pro konkrétní tělesné segmenty (Votava, 2001, s. 185).

4.11 Robotická rehabilitace

Pro obnovu motorických funkcí po CMP je nutné, aby byla terapie dostatečně intenzivní. Kvůli tomu vznikla robotická RHB neboli robot-mediated therapy (RMT), která využívá robotické přístroje k zefektivnění terapie a doplňuje další fyzioterapeutické metody. Podstatou je vykonávání určitého pohybu opakovaně po dlouhý časový úsek (Palermo et al, 2018, s. 2). Výhodou tedy je, že zatímco u konvenční terapie je provedeno málokdy nad 40 opakování, u RMT je jich zpravidla více. Navíc přístroje dokáží pracovat přesně a neúnavně (Black a Gaebler-Spira, 2018, s. 460). RMT nemá sloužit jako náhrada fyzioterapeuta, ale jako doplněk léčby a činit ji intenzivnější. Dnešní přístroje dokáží rozpoznat, v které části pohybu má pacient problém, a právě v té mu dopomocť. Jsou tak schopny stejně jako fyzioterapeut zajistit, aby byl pohyb pasivní, asistovaný či aktivní (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 34).

Přístroje pro RHB se dělí na aktivní a pasivní a dále na tzv. end-effectorové a exoskeletonové. U end-effectorových je končetina se zařízením v kontaktu pouze distální částí zajišťující její pohyb, zatímco exoskeletonové ji konstrukcí obkreslují celou. Díky tomu

může pohyb probíhat pouze v požadovaném kloubu a je tak diferencovanější (Maciejasz et al, 2014, s. 13).

Velký benefit RMT je práce s virtuální realitou (VR). Díky tomu může terapie probíhat formou her a úkolů (Palermo et al, 2018, s. 2). Jejím využitím v subakutní fázi iktu se zabývalo v minulosti několik studií. Kiper et al (2018, s. 837-839) zkoumal vliv VR přidané ke konvenční fyzioterapii HK pacientů v subakutní a chronické fázi CMP. Ti plnili různé úkoly s využitím VR jako např. přemísťování míče, čištění zubů či nalévání vody. Na základě toho bylo zjištěno, že přidání VR do terapie přispívá ke zlepšení motorických funkcí a urychluje jejich návrat.

Také Brunner et al (2016, s. 4-5) zaznamenali pozitivní vliv VR v tomto stádiu. Ukázalo se, že pacienti jsou během terapie aktivní a soustředění déle a trénink je tak intenzivnější. To se týkalo především těžkých paréz HK, zatímco u lehkých nebyl vliv VR tak významný.

Další studie zjistily pozitivní vliv VR v kombinaci s fyzioterapeutickými metodami na rovnováhu, posturální funkce a soběstačnost u pacientů v subakutní fázi iktu (Lee, Lee a Song, 2018, s. 2590; Cano-Mañas, Collado-Vázquez a Cano-de-la-Cuerda, 2017).

Nevýhodou RMT jsou vyšší pořizovací a provozní náklady. Ale je možné, že díky většímu množství vykonané práce za kratší časový úsek vyjde v dlouhodobém měřítku levněji. Navíc by mohla sloužit jako dobrý prostředek domácí terapie, protože by udržovala dohled nad správným prováděním daných pohybů (Black a Gaebler-Spira, 2018, s. 460), díky tomu by došlo k zintenzivnění terapie a dosažení lepších výsledků. To je ale kvůli vyšší ceně spíše teoretickou záležitostí, a tak RMT zatím probíhá především ve větších RHB ústavech (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 34).

4.11.1 RMT horní končetiny

Mezi end-effektorové přístroje pro RHB HK patří např. MIT Manus, MIME (the mirror-image motion enabler), the Bi-Manu-Track či ARM guide. The MIT-Manus (Interactive Motion Technologies) byl jedním z prvních robotů, který umožňoval podporu pohybu v loketním a ramenním kloubu, a navíc dokázal zaznamenávat rychlost pohyb a pozici paže (Black a Gaebler-Spira, 2018, s. 460). ARM guide, stejně jako zmiňovaný MIT-Manus či MIME, umožňuje pohyby jen v ramenních a loketních kloubech, a to pouze v přímé trajektorii (Colombo et al, 2005, s. 311-312). The Bi-Manu-Track slouží pro předloktí a zápěstí a funguje na principu řízení pohybu postižené končetiny pohybem končetiny zdravé (Maciejasz et al, 2014, s. 5, 18).

V dnešní době se hojně využívají přístroje řady Armeo umožňující 3D pohyb HK, které jsou exoskeletonové či kombinované. Patří mezi ně ArmeoPower, což je aktivní ortéza,

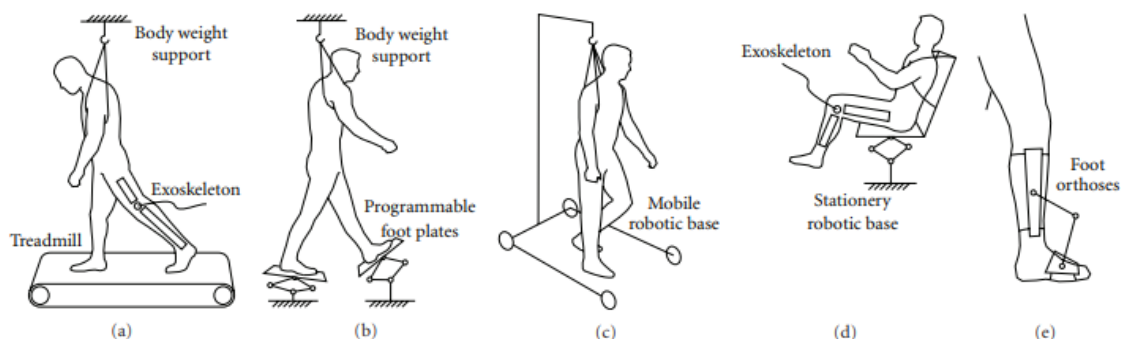
ArmeoSpring, který slouží jako pasivní konstrukce pro odlehčení paže, či závěsný systém ArmeoBoom. Zpětná vazba probíhá snímáním EMG signálů svalů pomocí elektrod, které jsou na končetině připevněné (Lo a Xie, 2012, s. 262).

Palermo et al (2018, s. 1-5) se zabývali vlivem RMT s využitím ArmeoPower motorické funkce v subakutní fázi CMP. Studie zahrnovala 5 terapií týdně po 50 minutách, po dobu 4 týdnů. Z toho 10 minut tvořila pasivní mobilizace a zbytek trénink zaměřený na úkoly. Nebyli do ní zahrnuti pacienti s těžkou spasticitou, výrazným motorickým deficitem a oboustranným postižením. Výsledky ukázaly, že došlo ke zlepšení mobility končetiny. Zvětšil se rozsah pohyb a jeho rychlost a přesnost.

Také další studie poukazují na výhody RMT jako doplňku ke konvenční terapii z hlediska zlepšení motorických funkcí HK a ADL u pacientů v subakutním stádiu CMP (Zengin-Metli et al, 2018, s. 1; Franceschini et al, 2018, s.1-2).

4.11.2 RMT dolní končetiny a chůze

V dnešní době je na trhu řada přístrojů pro terapii DK a chůze jako takové. Podle principu RHB, na kterém tato zařízení fungují, je rozdělujeme do několika skupin (vizte obrázek 3).



Obrázek 3 Robotické systémy pro RHB DKK (Díaz, Gil a Sánchez, 2011, s. 2)

První skupinu tvoří chodící trenažéry/běhací pásy. Během chůze na nich pacientovi asistuje zpravidla více terapeutů, kteří se zaměřují na DKK a pánev, přičemž trup je zajištěn závěsným systémem. Ten odlehčuje jeho hmotnost a chrání ho před pádem. Jedním z prvních a zároveň v dnešní době i z nejužívanějších zařízení tohoto typu je Lokomat. Jedná se o kombinaci robotických chodících ortéz a chodícího pásu se závěsným systémem, doplněnou o počítačové prostředí. V ortézách jsou v oblasti kolenních a kyčelních kloubů senzory, které umožňují synchronizaci rychlosti ortéz a pásu (Díaz, Gil a Sánchez, 2011, s. 2-3).

Zařazením Lokomatu v subakutní fázi se zabývalo několik studií s protichůdnými výsledky. Van Nunen et al (2014, s. 1-3) zařadili Lokomat ke konvenční terapii zaměřené na obnovu chůze. U experimentální skupiny probíhala konvenční terapie 1,5 h týdně doplněná o 2x 1 h na Lokomatu. Kontrolní skupina měla konvenční terapii 3,5 h. Intenzita terapie byla tedy stejná. Výsledky po 8 týdnech ukázaly srovnatelné zlepšení u obou skupin z hlediska rychlosti chůze, mobility i síly extenzorů. Také Mayr et al (2018) zkoumali efekt Lokomatu v kombinaci s konvenční terapií. Výsledky studie rovněž neukázaly žádný významný rozdíl u kontrolní a experimentální skupiny. Naproti tomu Hidler et al (2009, s. 5) porovnávali efekt konvenční terapie chůze a terapie pouze s využitím Lokomatu v subakutní fázi. Došlo ke zlepšení v rychlosti, vzdálenosti a dalších měřítkách chůze u obou skupin a bylo dokonce větší u skupiny s konvenční terapií. Podle nich je to kvůli četným intervencím při běžné terapii a proto, že chůze v Lokomatu omezuje pohyby a rotace pánve, což se promítá i do funkce trupu a HKK, jejichž pohyb je následně rovněž omezený. To se ve výsledku může projevit změnou zapojení a souhry jednotlivých svalů, stability a celkově vést k abnormálnímu stereotypu chůze.

Naproti tomu Ochi et al (2015, s. 130) provedli studii, kdy k běžné fyzioterapii přidali terapii chůze, která u jedné skupiny probíhala pouze s fyzioterapeutem, zatímco u druhé skupiny byla navíc s GAR (the gait-assistance robot), který funguje na podobném principu jako Lokomat. Výsledkem bylo výraznější zlepšení funkce DK u skupiny trénující chůzi s GAR. Podle studie má největší benefit zařazení RMT v kombinaci s další terapií.

Druhá skupina robotických zařízení pro DKK je tvořena přístroji se dvěma oddělenými podstavci, jedním pro každou DK, které jsou na něj pevně připevněny. Robotické podstavce jsou programovatelné na různé rychlosti chůze (Díaz, Gil a Sánchez, 2011, s. 4) a pomáhají modulovat pohyb během stojné a švihové fáze (Cho et al, 2018, s. 9). Patří sem například The Gangtrainer GT I, který je doplněn o závěsný systém. Ten slouží ke kontrole výchylek těžiště horizontálním i vertikálním směrem. Jeho přepracováním vzniklo HapticWalker, které navíc umožňuje simulaci chůze po nerovném povrchu, klouzání či zakopávání. Na trhu existuje široké množství podobných zařízení poskytující různé možnosti (Díaz, Gil a Sánchez, 2011, s. 4). Navíc se jim daří efektivně snižovat riziko pádu (Cho et al, 2018, s. 9).

Třetí skupinu tvoří zařízení umožňující samovolnou chůzi, kterou zároveň kontrolují. Mohou fungovat na různých principech. Jedním z nich je ten, že jsou pacienti připevněni do závěsného systému k mobilnímu zařízení, které je jistí a kontroluje během chůze. Dále do této kategorie spadají speciální robotické ortézy, které zajišťují pánev a končetiny pacienta. Pro kontrolu chůze obsahují elektrostimulátory či senzory propojené s počítačovým zařízením. Mezi ně patří i Hybrid Assistive Limb, který umožňuje i jednostranné použití pro hemiplegiky

(Díaz, Gil a Sánchez, 2011, s. 4-5). Ten se ukázal být vhodnou volbou nejen při terapii chůze u chronické fáze CMP, ale i u subakutní, kde napomáhá zlepšení především v rychlosti chůze u pacientů s hemiplegií (Yoshikawa et al, 2017, s. 1-2).

Do čtvrté skupiny patří trenažéry s pevnou konstrukcí, které jsou zaměřeny na přesný kontrolovaný pohyb. Slouží pro posílení končetin, zlepšení jejich koordinace a kloubní mobility (Díaz, Gil a Sánchez, 2011, s. 5).

Poslední skupina je zaměřena na RHB kotníků a kolen, které jsou po CMP často postiženy omezením pohybu či naopak nestabilitou. Může se jednat o pevná zařízení nebo naopak o aktivní ortézy, které si pacienti navlékají k chůzi (Díaz, Gil a Sánchez, 2011, s. 6).

Zatím není jasné, v jaké fázi pacienti z robotických přístrojů nejvíce profitují a který je pro terapii nejvhodnější (Ochi et al, 2015, s. 134). Navíc studií zaměřených přímo na jejich využití u DK v subakutní fázi onemocnění je stále poměrně malé množství.

4.12 Fyzikální terapie

Fyzikální terapie (FT) je po CMP důležitým aspektem doplňkem farmakologické a rehabilitační léčby (Kaňovský, Bareš, Dufek et al, 2004, s. 267).

4.12.1 Elektroterapie

Jednou z možností FT u spasticity je elektroterapie, která může být kontaktní či bezkontaktní (Poděbradský a Poděbradská, 2009, s. 29, 44).

Kontaktní elektroterapie má několik podob. Buď je aplikována přímo na spastické svaly, nebo jako elektrogymnastika na jejich antagonisty, popřípadě může mít formu spřažených impulsů (Poděbradský a Vařeka, 1998, s. 128).

Aplikace na spastické svaly má podobu prolongované kontinuální nízkofrekvenční terapie o intenzitě nadprahově motorické (NPM). To vede k útlumu svalu se spasticitou podrážděním Golgiho tělísek a facilitací paretického antagonisty na základě reciproční inervace (Poděbradský, Vařeka, 1998, s. 128). Tato metoda u nás není příliš využívána (Formanová a Jandová, 2017, s. 154).

Elektrogymnastika paretických svalů funguje také na základě reciproční inervace. Existuje více možností aplikace, které ale de facto nahradila aplikace dle Alfieriho. (Formanová a Jandová, 2017, s. 154). Ten popsal elektrogymnastiku s rytmicky přerušovaným nízkofrekvenčním proudem o délce impulsu 0,5 ms a s frekvencí 50 Hz, kdy kontrakce probíhá 2 s a pauza také 2 s (Poděbradský a Vařeka, 1998, s. 129).

Dnes je nejvíce využíváno pro antispastický účinek nízkofrekvenční elektroterapie se spřaženými impulsy. Je aplikována ve třech formách, dle Hufschmidta, Edela a Jatscheho, jejichž princip je velmi podobný. Elektrostimulace probíhá střídáním kontrakce spastického svalu s kontrakcí jeho antagonisty, což vede k následnému uvolnění a protažení svalu se spasticitou. Aby tento efekt nastal, musí být kontrakce silná a se značnou úhlovou rychlostí, proto se využívá intenzita NPM (Poděbradský a Poděbradská, 2009, s. 44).

Dále lze využít galvanický proud, který ale v ambulancích již moc nebývá. V lázních převládá aplikace hydrogalvanu. Působí lokální hyperémii, ovlivňuje trofiku tkání a působí antispasticky, analgeticky a antiedematózně (Formanová a Jandová, 2017, s. 148-149).

Vhodná je také transkutánní elektrostimulace (TENS), která využívá velmi krátkých impulsů. Kromě analgezie vede k redukci spasticity antagonistických svalů, snižuje excitabilitu α -motoneuronů díky produkci endorfinů a na základě vrátkové teorie řízením přenosu bolestivých impulsů snižuje nociceptivní vstupy (Thibaut et al, 2013, s. 1099).

Z bezkontaktní elektroterapie lze využít magnetoterapii, která je po CMP indikována pouze lokálně na končetiny, na jejich akrální části, popř. na klouby DKK dostatečně vzdálené od mozku. Využívá se pro trofotropní, antiosteoporotický, analgetický a antispastický účinek. Navíc může díky antikoagulačnímu efektu sloužit jako prevence tromboembolické nemoci (Formanová a Jandová, 2017, s. 139-140).

Zvláštní kapitolu tvoří funkční elektrická stimulace (FES). Zajišťuje stah svalu v rámci funkčního pohybu a nahrazuje volní kontrakci, které není pacient schopen. Nejčastěji je využívána peroneální stimulace bránící během švihové fáze chůze poklesu špičky. Elektrostimulátor je umístěn v kapse a elektrody za hlavičkou fibuly v místě průběhu n. peroneus. Ten je drážděn impulzy o frekvenci 30-100 Hz, což vede ke svalovému stahu a následné dorzální flexi s everzí chodidla (Votava, 2001, s. 188). FES je kontraindikována u lidí s epilepsií, kardiostimulátorem či jiným implantovaným elektrickým zařízením (Singleton, Bakheit a Peace, 2016, s. 2).

4.12.2 Termoterapie

Základem termoterapie je přesun tepla mezi organismem a prostředím. Dělí se na pozitivní, kdy je organismu teplo dodáváno, negativní, při které je odebíráno, a kontrastní, kdy jsou pozitivní a negativní podněty střídány (Poděbradský a Poděbradská, 2009, s. 151).

V subakutní fázi CMP jsou voleny spíše podněty izotermní či lehce hypertermní pro snížení tonu svalů, hyperémii se zvýšením cirkulace, zmírnění otoků a zlepšení

metabolismu tkání. Nejvýznamnější pozitivní termoterapii představuje hydroterapie (Formanová a Jandová, 2017, s. 141). Té je věnována celá následující kapitola.

Pozitivní termoterapie je přínosná před protahováním, protože zvyšuje protažitelnost tkání a snižuje tak riziko poranění. K tomu lze využít parafín či termických účinků kontinuální aplikace ultrazvuku (UZ) (Rodová a Nováková, 2012, s. 210). UZ, spadající do mechanoterapie, je jinak většinou po CMP kontraindikován, protože se jeho vlny mohou šířit cévním řečištěm i do vzdálenějších oblastí. Dále ho lze aplikovat na cévně chudé lokality, jako jsou patní ostruhy, entezopatie úponů spastických svalů v plantě, popř. na kontraktury plantárních aponeuróz (Formanová a Jandová, 2017, s. 140).

Pro antispastický účinek lze využít i negativní terapii (kryoterapii). Proto je nutné zjistit, na jaký podnět pacient reaguje lépe (Formanová a Jandová, 2017, s. 142). Kryoterapie dráždí chladové receptory, což vede k aferentaci impulzů vedených A δ vlákny s účinkem na spinální etáži. Díky tomu, že převládá působení na inhibující interneurony, následně dochází ke snížení dráždivosti α -motoneuronů a svalového tonu (Poděbradský a Poděbradská, 2009, s. 154-164).

Lokální kryoterapie může být aplikována v podobě ledových sáčků o teplotě 12 °C na 20 min či na delší časový úsek pomocí chladného vzduchu. Dochází k dočasnému snížení spasticity a snazšímu protahování spastických svalů (Naro et al, 2017, s. 7). Formanová a Jandová (2017, s. 142-143) doporučují aplikaci sáčků o 6 °C na 10-15 min přes ručník či utěrku. Popřípadě na 3-5 min na ztuhlé a bolestivé klouby na parietické končetině s kontrakturami. V oblasti akrálních částí stačí i tekoucí voda o teplotě 8-10 °C na 2-3 min.

4.12.3 Hydroterapie a hydrokinezioterapie

Hydroterapie využívá k terapii přirozených vlastností vody jako jsou hydrostatický tlak, ovlivňující respirační a kardiovaskulární oběh, viskozita a tření vody, které vytváří odpor a ztěžují vykonání rychlejších pohybů a v neposlední řadě hydrostatický vztlak, který snižováním působení tíhové síly nadlehčuje hmotnost a usnadňuje pomalejší pohyby (Poděbradský a Vařeka, 1998, s. 21).

Časně po iktu je indikována lázeňská léčba u všech stavů s lehkou a středně těžkou hemiparézou. U těžkých hemiparéz je předepisována pouze u kardiorepiračně a motoricky stabilizovaných jedinců (Formanová a Jandová, 2017, s. 174). Kontraindikací je akutní fáze, prodělání více než dvou iktů, kardiovaskulární insuficience a těžká porucha fatických funkcí (Horáček a Kolář, 2009, s. 393).

Z balneologických procedur jsou u spastických pacientů indikovány hlavně perličkové koupele, vířivky a někdy i subakvální masáže (Kaňovský, Bareš, Dufek et al, 2004, s. 367).

Ing. J. McMillan vytvořil tzv. Halwickovu metodu využívající fyzikálních vlastností vody k terapii lidí s neurologickými, traumatologickými a ortopedickými diagnózami. Cílem je uvolnění, svalová koordinace, zlepšení rovnováhy a kondice. Metoda zahrnuje 10 bodů, kterých je postupně dosahováno. Patří mezi ně např. psychická adaptace na vodu, samostatný pohyb, udržení rovnováhy, klouzání na hladině, plavecké pohyby, a nakonec dosažení určitého plaveckého stylu (Pavlů, 2003, s. 224-226).

V minulosti byly provedeny studie poukazující na pozitivní efekt hydroterapie v chronické fázi CMP a na základě toho vznikly studie vymezující se na subakutní fázi. Ukázalo se, že hydroterapie s využitím Halwickovy metody vedla ke zlepšení rovnováhy, mobility a chůze (Tripp a Krakow, 2013, s. 432-433). Podle studie z roku 2016 navíc hydroterapie vedla k posílení extensorů kolene a zlepšení svalové kokontrakce na DK, aniž by došlo ke zvýšení spasticity (Zhang et al, 2016, s. 1, 8). Navíc podvodní chůze má lepší kardiopulmonální odezvu, což vede k myšlence, že by hydrokinezioterapie mohla napomoci k dřívějšímu zahájení aerobního tréninku a urychlit zotavování (Lee, Kim a Han, 2017, s. 289).

4.13 Nácvik chůze a rovnováhy

S vertikalizací se začíná co nejdříve, protože dlouhodobá imobilizace je zdrojem komplikací. Musí být postupná a vycházet z aktuálního stavu pacienta (Feigin, 2007, s. 137).

V subakutní fázi CMP se obvykle pracuje již na nácviku stoje a chůze. Pro pacienta s hemiparézou bývá obtížné rovnoměrné rozložení hmotnosti na obě DKK, proto má velký význam nácvik rovnováhy (Votava, 2001, s. 186). K tomu lze využít bradla, nestabilní plochy, hydroterapii, popř. robotické přístroje. Mezi ně patří BalPro, který se ukázal být v subakutní fázi iktu velmi efektivní (Song et al, 2017, s. 188; Huh et al, 2015, s. 995).

Další komplikací může být extenční spasticita vedoucí equinóznímu postavení DK. Pokud je navíc končetina slabá, neposkytuje dostatečnou oporu (Valouchová a Kolář, 2009, s. 50, Horáček a Kolář, 2009, s. 391-392). Pacient si tak vytváří patologické pohybové vzorce a náhradní mechanismy jako je chůze cirkumdukci či bokem vpřed (WHO, 1999, s. 103-104).

Pokud CMP postihla mozeček, svalová síla nebývá snížena, ale pacienti jsou limitováni poruchou koordinace. Při terapii se využívá chůze podél vyznačené čáry, nebo kladení chodidel do nakreslených čtverců (Országh a Káš, 1996, s. 127).

Vhodnou pomůckou, obzvlášť u lidí se senzoricou ztrátou, je zrcadlo, které jim poskytuje zpětnou vazbu a umožňuje korigovat posturu (WHO, 1999, s. 106).

Chůze probíhá s oporou terapeuta či lokomočních pomůcek jako je chodítko, berle, a nakonec hůl umístěná na zdravé straně (Votava, 2003, 186). Velkou výhodou poskytuje chůze v bradlech, která vytváří pacientovi dobrou oporu a prevenci pádu (Hromádková et al, 1999, s. 205). Pacient by je měl ale využívat jen dokud je to nutné a přidržovat se jich co nejméně (WHO, 1999, s. 107-112).

Při nácviku chůze se začíná s malými kroky, které se postupně prodlužují. Měly by být symetrické, stejně jako rozložení hmotnosti na obě DKK. Důležité je dbát na dostatečnou extenzi a přiměřenou abdukcii v kyčelním kloubu a usilovat o naučení postupného odvíjení plosky (Hromádková et al, 1999, s. 205).

Aktivita DKK může vést ke zvýšení spasticity u HK. Proto je potřeba ji udržovat v antispastickém vzorci. Terapeut by měl stát u jeho postižené strany, aby mu mohl poskytovat případnou oporu a jištění a kontrolovat postavení končetiny. Dále může stát za pacientem, přidržovat mu pánev a kontrolovat její pohyb dopředu a laterálně, který na postižené straně často vázne. Také může stát před ním a fixovat jeho postiženou HK mezi jeho paži a trupem. Dalším způsobem asistence je uchopení paretické HK, kdy se pacient zapírá do terapeutovi dlaně stejným hmatem jako při podání ruky, přičemž druhá ruka (blíže pacientovi) terapeuta je v jeho podpaží (WHO, 1999, s. 105-112).

Pokud pacient zvládá chůzi po rovině, může se pozvolna přejít na chůzi v terénu, přes překážky a na chůzi po schodech.

5 Rizika komplexní fyzioterapie v subakutní fázi CMP

Fyzioterapie po CMP zahrnuje rizika, která mohou vést ke zhoršení stavu pacienta nebo dokonce až ke smrti. Patří mezi ně zvýšené riziko pádu, rozvoj bolestivého ramene, zvýšení spasticity při špatně zvoleném úchopu, poloze nebo vlivem bolesti či emocionálních faktorů a v neposlední řadě zafixování patologických vzorců při nedostatečné či chybně zvolené terapii a přechod onemocnění do chronické fáze.

5.1 Riziko pádu

Pády jsou společným faktorem všech stádií CMP a nesou s sebou řadu komplikací spojených především se snížením mobility a soběstačnosti. Patří mezi ně různě rozsáhlá poranění jako fraktury, poškození měkkých tkání nebo dokonce zranění vedoucí ke smrti. Dále je častou komplikací rozvoj obav z dalšího pádu, který pacienta může rovněž limitovat (Batchelor et al, 2012, s. 1, 3).

Riziko pádu u lidí po CMP je až dvakrát vyšší než u lidí stejného věku a pohlaví, kteří iktus neprodělali. Často se zvyšuje při přechodu na lůžkovou RHB péči, kdy je nejkritičtější zejména první týden, nebo při přesunu do domácího prostředí (Mansfield, Innes a McIlroy, 2018, s. 212, s. 211-212). Podle studií 14-65 % lidí po CMP upadne během hospitalizace minimálně jednou a po propuštění do domů 37-73 % prodělá pád během prvního půl roku. Nejohroženější jsou lidé starší 60 let. Mezi rizikové faktory patří především poruchy rovnováhy, neglect syndrom, snížená svalová síla a percepce, ale také deprese (Batchelor et al, 2012, s. 1-2).

Během RHB jsou pády spojeny hlavně s přesuny a jednáním proti instrukcím, které byly pacientovi dány, což má často souvislost i s kognitivním deficitem (Weerdesteyn et al, 2008).

5.2 Subluxace a bolest ramene

Stabilita RAK je odrazem stavu vazů a svalového aparátu. Proto u lidí s hemiparézou či hemiplegií HK může docházet k subluxaci kloubní hlavice z jamky. Velký podíl na tom má také hmotnost HK, působení gravitace a v neposlední řadě spasticita svalů v okolí lopatky. Ty brání při elevaci HK optimálnímu pohybu lopatky, která by měla správně rotovat zevně a vzhůru, a proto je hlavice RAK tažena ven. Zdrojem bolestivosti ramene, která se často u lidí po CMP rozvíjí, není samotná subluxace, ale zvýšené napětí svalů a vazů (Formanová a Jandová, 2017, s. 212-213).

K rozvoji bolesti či subluxaci může přispívat chybné polohování či handling (uchopování) pacienta během terapie. Proto je nutné se při manipulaci s pacientem vyvarovat tahu za paretickou HK (Formanová a Jandová, 2017, s. 40).

Jednotlivé zdroje se zcela neshodují na procentu lidí po CMP, u kterého dochází k rozvoji bolestivosti ramene. Hodnoty se pohybují v rozmezí 12-58 %. Bolestivost se rozvíjí nejčastěji v průběhu 8-10 týdnů po iktu (Li a Alexander, 2015, s. 10).

Jako prevenci je potřeba zařadit vhodné polohování RAK a cviky pro udržení hybnosti lopatky. Dále je využíváno podpurných pomůcek jako jsou měkké válečky vložené do podpaží, nebo závěsy na HK, které ale nejsou vhodné u lidí se spasticitou, protože podporují spastické držení. Pokud ochablé končetiny volně visí, dochází u nich k neustálému dráždění svalových vřetének, což prostřednictvím gama-systému může vést až k rozvoji kombinace spasticity s rigiditou v distálních segmentech končetiny a zároveň ochablosti pletencového svalstva (Formanová a Jandová, 2017, s. 83, 213-214). Dále je nutné se zaměřit na snížení spasticity v adduktorech a vnitřních rotátorech HK a fixátorech lopatky v kombinaci s facilitací zevních rotátorů HK a svalů rotátorové manžety (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 91).

5.3 Rizika fyzikální terapie

Vhodný výběr a dozování fyzikálních procedur je u lidí po CMP komplikované, protože je jejich CNS obzvlášť zranitelná a mohlo by dojít k mozkové hemoragii či ischemii. Navíc proto, že nefunguje optimálně, může být porušena tvorba neurohormonů, opiátů a rychlost odbourávání neuromediátorů na synapsích. Kvůli tomu hrozí, že na běžné podněty budou reagovat neadekvátně. Proto je většinou kontraindikována aplikace na oblast hlavy a velké mozkové tepny, zejména v oblasti krku a šíje (Formanová a Jandová, 2017, s. 137).

Také je potřeba dbát zvýšené opatrnosti u pacientů s poruchou cití, protože by mohlo dojít k jejich snadnému poranění (Kaňovský, Bareš, Dufek et al, 2004, s. 267-268).

Kromě výše zmíněného existují u každé formy FT obecné kontraindikace, kterým je potřeba věnovat pozornost (Formanová a Jandová, 2017, s. 139).

Závěr

Ačkoliv se počet úmrtí následkem CMP daří snižovat, množství lidí zasažených iktem roste. Hlavní podíl na tom mají civilizační choroby doprovázející špatný životní styl, jako jsou hypertenze, obezita a DM, a také zvyšující se průměrný věk.

Cílem práce bylo podat ucelený obraz fyzioterapeutických intervencí u pacientů v subakutní fázi CMP a poukázat na jejich možná rizika.

Z hlediska fyzioterapie v této fázi iktu je obzvláště významná podpora neuroplasticity. Proto je důležitá aplikace metod pracujících na neurofyziologickém podkladě, které tento proces podporují. Navíc v subakutní fázi dochází u řady pacientů k rozvoji spasticity, která je pro ně zdrojem řady komplikací a je proto v rámci terapie důležité usilovat o její prevenci či snížení. V tom se ukázalo být efektivní protahování v kombinaci s posilováním antagonistů. Kromě izotonického a izokinetického stretchingu je protažení docíleno antispastickým polohováním nebo PNF, která navíc pracuje na posílení svalů a jejich koordinaci. Ačkoliv je v praxi hojně využívána, stále nevznikly studie potvrzující její účinnost v subakutní fázi.

Další metody na neurofyziologickém podkladě jsou CIMT a MT, které se zaměřují na potlačení syndromu naučeného nepoužívání a mají své místo především u terapie HK. U CIMT je tomu tak proto, že plné omezení zdravé DK není možné, protože pro většinu aktivit jsou zapotřebí obě dvě. CIMT u DK je proto modifikována, ale i přes to přináší slibné výsledky. Studií je ale zatím malý počet. Naopak u HK vykazuje pozitivní výsledky z hlediska zlepšení motoriky, a to především při aplikaci protokolu s menší intenzitou. Nevýhodou CIMT je možnost využití pouze u pacientů s lehčím postižením.

Slibné výsledky v kombinaci s dalšími metodami přináší také MT, ačkoliv i jí se zabývalo jen malé množství studií. Vykazují zlepšení především z hlediska motoriky a ADL. Zatím se ale nepotvrdil její vliv přímo na spasticitu. Nejlepších výsledků dosahuje v kombinaci s plněním různých úkolů, protože pacienta udržuje koncentrovaného.

V opozici CIMT stojí BT využívající zároveň obě končetiny. Z BT nemohou opět profitovat pacienti s těžkým postižením. Pouze jedna studie porovnávající BT a konvenční terapii hovoří pro BT, ale výsledky mohou být ovlivněny tím, že skupina s BT jej měla nad rámec, a proto měla terapii intenzivnější. Ostatní studie neprokázaly lepší výsledky BT oproti jiným metodám.

Pro redukci spasticity a zlepšení motorických funkcí se ukázal být vhodný BK, který se liší od ostatních především svou 24 h intervencí. Navíc pracuje s pacienty bez ohledu

na stupeň postižení, takže ačkoliv není potvrzeno, že by byl efektivnější oproti jiným metodám, je možné jej využít i u pacientů, kde některé metody nelze.

Mezi další metody využívané v tomto stádiu pro zlepšení motorických funkcí patří metoda Rood, VRL a metoda Brunnströmové, která navíc podporuje redukci spasticity. Zatím neexistují studie zkoumající jejich vliv v subakutní fázi iktu. Přesto mají v praxi dlouholetou tradici. VRL lze navíc využít i u pacientů s poruchou porozumění či v bezvědomí.

K fyzioterapii se stále více využívá robotických přístrojů. Výhodou je vyšší intenzita terapie. Navíc umožňuje terapeutovi zaměřit se na více aspektů. Některé přístroje navíc pracují s VR, která podporuje koncentraci a motivaci. U terapie chůze se hojně využívá Lokomat, o jehož účinnosti hovoří studie protichůdně. Podle některých je zlepšení vyšší, než u konvenční terapie a u jiných je srovnatelné či menší. V zásadě ale vykazuje pozitivní výsledky.

Z výše zmíněného vyplývá, že metod, které lze využít, je velké množství, ale hodnocení jejich účinnosti může být zkresleno nedostatkem studií a tím, že v subakutní fázi dochází k přirozenému uzdravování a návratu funkcí i s běžnou fyzioterapií. Nelze proto dělat jednoznačné závěry.

Ke komplexní léčbě patří také fyzikální terapie, která má četné kontraindikace a nelze ji tak využít u všech pacientů. Pro snížení spasticity se využívá především elektroterapie se spřaženými impulsy, kryoterapie, zejména v podobě ledových sáčků, popř. pozitivní termoterapie. Ta má význam především před protahováním a v podobě hydroterapie, která vykazuje pozitivní vliv na rovnováhu, posílení paretických končetin, zlepšení chůze a kardiopulmonální funkce.

Fyzioterapeutický proces doprovází četná rizika. Kvůli řadě negativních faktorů, jako jsou emocionální vlivy, bolest a chybný úchop, poloha či pohyb může docházet ke zvýšení spasticity, podpoře patologických motorických vzorců, rozvoji bolestivosti a subluxace ramene. Navíc je u nich zvýšené riziko pádů, které mohou být zdrojem dalších obtíží.

Referenční seznam

AKBAYRAK, T., ARMUTLU, K., GUNEL, M. K., NURLU, G. 2005. Assessment of the short-term effect of antispastic positioning on spasticity. *Pediatrics International* [online]. 47(4), 440-445, [cit. 2018-10-30]. ISSN 1328-8067. Dostupné z: doi 10.1111/j.1442-200x.2005.02086.x.

AMBLER, Z. 2011c. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-707-3.

Ansari, N. N., Naghdi, S. 2007. The effect of Bobath approach on the excitability of the spinal alpha motor neurones in stroke patients with muscle spasticity. *Electromyography and clinical neurophysiology* [online]. 47(1):29-36, [cit. 2018-10-03].

Dostupné z: www.researchgate.net/publication/6431197_The_effect_of_Bobath_approach_on_the_excitability_of_the_spinal_alpha_motor_neurones_in_stroke_patients_with_muscle_spasticity.

BAKHEIT, A. M. O., MAYNARD V, SHAW, S. 2005. The effects of isotonic and isokinetic muscle stretch on the excitability of the spinal alpha motor neurones in patients with muscle spasticity. *European Journal of Neurology* [online]. 12(9), 719-724, [cit. 2018-10-03]. ISSN 1351-5101. Dostupné z: doi 10.1111/j.1468-1331.2005.01068.x.

BATCHELOR, F. A., MACKINTOSH, S. F., SAID, C. M., HILL, K. D. 2012. Falls after Stroke. *International Journal of Stroke*[online]. 7(6), 482-490 [cit. 2019-03-08]. ISSN 1747-4930. Dostupné z: doi 10.1111/j.1747-4949.2012.00796.x.

BLACK, L., GAEBLER-SPIRA, D. 2018. Nonsurgical Treatment Options for Upper Limb Spasticity. *Hand Clinics* [online]. 34(4), 455-464, [cit. 2018-10-08]. ISSN 07490712. Dostupné z: doi 10.1016/j.hcl.2018.06.003.

BOBATHOVÁ, B. 1990. *Hemiplégia dospelých: vyšetrenie a liečba* (3. vyd.). Bratislava: Liečreh Gúth. ISBN 80-967383-4-8.

BÜRGE, E., KUPPER, D., FINCKH, A., RYERSON, S., SCHNIDER, A., LEEMANN, B. 2008. Neutral Functional Realignment Orthosis Prevents Hand Pain in Patients With Subacute Stroke: A Randomized Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 89(10), 1857-1862, [cit. 2018-05-04]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi 10.1016/j.apmr.2008.03.023.

- BROCK, K., HAASE, G., ROTHACHER, G., COTTON, S. 2011. Does physiotherapy based on the Bobath concept, in conjunction with a task practice, achieve greater improvement in walking ability in people with stroke compared to physiotherapy focused on structured task practice alone? A pilot randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. 25(10), 903-912, [cit. 2019-03-05]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi 10.1177/0269215511406557.
- BROWN, P. 1994. Pathophysiology of spasticity. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* [online]. 57(7), 773-777, [cit. 2018-05-04]. ISSN 0022-3050. Dostupné z: doi 10.1136/jnnp.57.7.773.
- BRUNNER, I., SKOUEN, J. S., HOFSTAD, H., ABMUSS, J., BECKER, F., PALLESEN, H., THIJS, L., VERHEYDEN, G. 2016. Is upper limb virtual reality training more intensive than conventional training for patients in the subacute phase after stroke? An analysis of treatment intensity and content. *BMC Neurology* [online]. 16(1) [cit. 2018-10-21]. ISSN 1471-2377. Dostupné z: doi 10.1186/s12883-016-0740-y.
- BRUNNER, I. CH., SKOUEN, J. S., STRAND, L. I. 2012. Is modified constraint-induced movement therapy more effective than bimanual training in improving arm motor function in the subacute phase post stroke? A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. 26(12), 1078-1086, [cit. 2018-10-08]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi 10.1177/0269215512443138.
- CANO-MAÑAS, M. J., COLLADO-VÁZQUEZ, S., CANO-DE-LA-CUERDA, R. 2017. Commercial video games in the rehabilitation of patients with sub-acute stroke: a pilot study. *Revista de Neurología* [online]. 65(08), 337-347, [cit. 2018-10-21]. Dostupné z: doi 10.33588/rn.6508.2017212.
- CAYCO, Ch., GORGON, E. J. R., LAZARO, R. T. 2017. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on balance, strength, and mobility of an older adult with chronic stroke: A case report. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. 21(4), 767-774 [cit. 2019-02-26]. ISSN 13608592. Dostupné z: doi 10.1016/j.jbmt.2016.10.008.
- COLEMAN, E. R, MOUDGAL, R, LANG, K., HYACINTH, H. I., AWOSIKA, O. O., KISSELA, B. M., FENG, W. 2017. Early Rehabilitation After Stroke: a Narrative Review. *Current Atherosclerosis Reports* [online]. 19(12) [cit. 2018-10-09]. ISSN 1523-3804. Dostupné z: doi 10.1007/s11883-017-0686-6.

COLOMBO, R., PISANO, F., MICERA, S., MAZZONE, A., DELCONTE, C., CARROZZA, M. C., DARIO, P., MINUCO, G. 2005. Robotic Techniques for Upper Limb Evaluation and Rehabilitation of Stroke Patients. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*[online]. 13(3), 311-324, [cit. 2018-10-22]. ISSN 1534-4320. Dostupné z: doi 10.1109/TNSRE.2005.848352.

ČECH, Z. 2009. Spasticita. In: KOLÁŘ, P et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 9788072626571.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. 2018. Zemřelí podle seznamu příčin smrti, pohlaví a věku v ČR, krajích a okresech. *Zemřelí podle seznamu příčin smrti, pohlaví a věku v ČR, krajích a okresech - 2008 až 2017*. [online]. Praha, Český statistický úřad, [cit. 2019-03-20]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/ceska-republika-podle-pohlavi-a-veku-2007-2016-770xpsf8m?fbclid=IwAR2med7I_ddKo-ThldHtiCXzqVPKdng-knJL7E_i53tm6aWULSbF9Y3u3CY.

DESROSIERS, J., BOURBONNAIS, D., CORRIVEAU, H, GOSSELIN, S., BRAVO, G. 2005. Effectiveness of unilateral and symmetrical bilateral task training for arm during the subacute phase after stroke: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*[online]. 19(6), 581-593 [cit. 2018-11-05]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi 10.1191/0269215505cr896oa.

DOBKIN, B. H. 2005. Rehabilitation after Stroke. *New England Journal of Medicine* [online]. 352(16), 1677-1684, [cit. 2018-10-09]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi 10.1056/NEJMcp043511.

DÍAZ, I., GIL, J. J., SÁNCHEZ, E. 2011. Lower-Limb Robotic Rehabilitation: Literature Review and Challenges. *Journal of Robotics*[online]. 1-11 [cit. 2018-10-23]. ISSN 1687-9600. Dostupné z: doi 10.1155/2011/759764.

DVOŘÁK, R. 1996. *Základy kinezioterapie*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého. ISBN 80-7067-688-4.

EHLER, E. 1999. Ischemický polostín = Ischaemic penumbra. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 62/95(4), 187-191. ISSN 1210-7859

EHLER E. 2012. Spasticita po cévní mozkové příhodě. In: ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER E., JECH R. et al. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 9788073453022.

FEIGIN, V. L. 2007. *Cévní mozková příhoda: prevence a léčba mozkového iktu*. Praha: Galén. ISBN 9788072624287.

FIKSA, J. 2015. Cévní mozková příhoda, patogeneze a současné aspekty léčby. *Kapitoly z kardiologie pro praktické lékaře*. [online]. 7(2), 42-45, [cit. 2018-05-04]. ISSN 1803-7542. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/36405-cevni-mozkova-prihoda-patogeneze-a-soucasne-aspekty-lecby>.

FORMANOVÁ, P., JANDOVÁ, D. 2017. *Léčebná rehabilitace u neurologických diagnóz – 2. díl Náhlé cévní mozkové příhody*. Rehabilitační a fyzikální terapie. Praha: Raabe. ISBN 978-80-7496-310-0.

FRANCESCHINI, M., GOFFREDO, M., POURNAJAF, S., PARAVATI, S., AGOSTI, M., DE PISI, F., GALAFATE, D., POSTERARO, F. 2018. Predictors of activities of daily living outcomes after upper limb robot-assisted therapy in subacute stroke patients. *PLOS ONE* [online]. 13(2), [cit. 2018-10-22]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi 10.1371/journal.pone.0193235.

GLINSKY, J. 2016. Tardieu Scale. *Journal of Physiotherapy* [online]. 62(4), [cit. 2018-09-29]. ISSN 18369553. Dostupné z: doi 10.1016/j.jphys.2016.07.007.

GOLJAR, N., BURGER, H., RUDOLF, M., STANONIK, I. 2010. Improving balance in subacute stroke patients: a randomized controlled study. *International Journal of Rehabilitation Research*[online]. 33(3), 205-210 [cit. 2018-11-09]. ISSN 0342-5282. Dostupné z: doi 10.1097/MRR.0b013e328333de61.

GRACIES, J. 2005. Pathophysiology of spastic paresis. II: Emergence of muscle overactivity. *Muscle & Nerve* [online]. 31(5), 552-571, [cit. 2018-10-03]. ISSN 0148-639X. Dostupné z: doi 10.1002/mus.20285.

GUNNING, E., USZYNSKI, M. K. 2018. Effectiveness of the Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Method on Gait Parameters in Patients With Stroke: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2018 [cit. 2019-02-26]. ISSN 0003-9993. Dostupné z: doi 10.1016/j.apmr.2018.11.020.

HELBER, M. 2010. Haltungshintergrund und Posturale Kontrolle: Grundlagen, Pathologien und Therapieansätze. *Handlungs Plan* [online]. [cit. 2018-04-30]. Dostupné z: www.handlungsplan.net/haltungshintergrund-und-posturale-kontrolle-grundlagen-pathologien-und-therapieansaeetze.

- HIDLER, J., NICHOLS, D., PELLICCIO, M., BRADY, K., CAMPBELL, D. D., KAHN, J. H., HORNBY, T. G. 2008. Multicenter Randomized Clinical Trial Evaluating the Effectiveness of the Lokomat in Subacute Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 23(1), 5-13, [cit. 2018-10-24]. ISSN 1545-9683. Dostupné z: doi: 10.1177/1545968308326632.
- HORÁČEK, O., KOLÁŘ, P. 2009. Cévní onemocnění mozku. In: KOLÁŘ, P et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 9788072626571.
- HUH, J. S., LEE, Y.-S., KIM, Ch.-H., MIN, Y.-S., KANG, M.-G., JUNG, T.-D. 2015. Effects of Balance Control Training on Functional Outcomes in Subacute Hemiparetic Stroke Patients. *Annals of Rehabilitation Medicine* [online]. 39(6), [cit. 2018-11-09]. ISSN 2234-0645. Dostupné z: doi 10.5535/arm.2015.39.6.995.
- HUSEYINSINOGLU, B. E., OZDINCLER, A. R., KRESPI, Y. 2012. Bobath Concept versus constraint-induced movement therapy to improve arm functional recovery in stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2012, 26(8), 705-715 [cit. 2019-03-05]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi 10.1177/0269215511431903.
- HROMÁDKOVÁ, J et al. 1999. *Fyzioterapie*. Praha: H & H, 1999. ISBN 8086022455.
- CHO, J.-E., YOO, J. S., KIM, K. E., CHO, S. T., JANG, W. S., CHO, K. H., LEE, W.-H. 2018. Systematic Review of Appropriate Robotic Intervention for Gait Function in Subacute Stroke Patients. *BioMed Research International* [online]. 2018(1), 1-11 [cit. 2018-10-26]. ISSN 2314-6133. Dostupné z: doi 10.1155/2018/4085298.
- JECH R. 2012. Spastické syndromy končetin vhodné k léčbě botulotoxinem. In: ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER E., JECH R. et al. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 9788073453022.
- JL, S. G., KIM, M. K. 2015. The effects of mirror therapy on the gait of subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. 29(4), 348-354, [cit. 2018-10-16]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi 10.1177/0269215514542356.
- KALINA, M et al. 2008. *Cévní mozková příhoda v medicínské praxi*. Praha: Triton. ISBN 9788073871079.
- KALVACH, P. et al. 2010. *Mozkové ischemie a hemoragie*. (3. vyd.). Praha: Grada. ISBN 9788024727653.

- KAŇOVSKÝ, P. BAREŠ, M., DUFEK, J. et al. 2004. *Spasticita: mechanizmy, diagnostika, léčba*. Praha: MAXDORF. Jessenius. ISBN 8073450429.
- KIPER, P., SZCZUDLIK, A., AGOSTINI, M., OPARA, J., NOWOBILSKI, R., VENTURA, L., TONIN, P., TUROLLA, A. 2018. Virtual Reality for Upper Limb Rehabilitation in Subacute and Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 99(5), 834-842, [cit. 2018-10-21]. ISSN 0003-9993. Dostupné z: 10.1016/j.apmr.2018.01.023.
- KOBESOVÁ, A. 2009. Vyšetření senzitivních funkcí. In: KOLÁŘ, P et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 9788072626571.
- KOLÁŘ, P et al. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 9788072626571.
- KOLÁŘ, P., MÁČEK, M. 2015. *Základy klinické rehabilitace*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-219-0.
- KUMAR, S., KUMAR, A, KAUR, J. 2012. Effect of PNF Technique on Gait Parameters and Functional Mobility in Hemiparetic Patients. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy* [online]. 8(2), 67-73 [cit. 2018-11-14]. Dostupné z: <http://medind.nic.in/jau/t12/i2/jaut12i2p67.pdf>.
- LEE, Y. K., KIM, B. R. a HAN, E. Y. 2017. Peak Cardiorespiratory Responses of Patients with Subacute Stroke During Land and Aquatic Treadmill Exercise. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. 96(5), 289-293, [cit. 2018-10-27]. ISSN 0894-9115. Dostupné z: doi 10.1097/PHM.0000000000000603.
- LEE, M. M., LEE, K. J., SONG, Ch. H. 2018. Game-Based Virtual Reality Canoe Paddling Training to Improve Postural Balance and Upper Extremity Function: A Preliminary Randomized Controlled Study of 30 Patients with Subacute Stroke. *Medical Science Monitor*[online]. 24, 2590-2598, [cit. 2018-10-21]. ISSN 1643-3750. Dostupné z: doi 10.12659/MSM.906451.
- LENNON, S., ASHBURN, A., BAXTER, D. 2009. Gait outcome following outpatient physiotherapy based on the Bobath concept in people post stroke. *Disability and Rehabilitation* [online]. 28(13-14), 873-881, [cit. 2019-03-05]. ISSN 0963-8288. Dostupné z: doi 10.1080/09638280500535132.

- LI, Z., ALEXANDER, S. A. 2015. Current Evidence in the Management of Poststroke Hemiplegic Shoulder Pain. *Journal of Neuroscience Nursing* [online]. 47(1), 10-19 [cit. 2019-03-12]. ISSN 0888-0395. Dostupné z: doi 10.1097/JNN.0000000000000109.
- LO, H. S., XIE, S. Q. 2012. Exoskeleton robots for upper-limb rehabilitation: State of the art and future prospects. *Medical Engineering & Physics* [online]. 34(3), 261-268, [cit. 2018-10-28]. ISSN 13504533. Dostupné z: doi 10.1016/j.medengphy.2011.10.004.
- LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M. 2015. *Rehabilitace po náhlé cévní mozkové příhodě*. Praha: Galén. ISBN 9788074922251.
- MACIEJASZ, P., ESCHWEILER, J., GERLACH-HAHN, K., JANSEN-TROY, A., LEONHARDT, S. 2014. A survey on robotic devices for upper limb rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. 11(1), [cit. 2018-10-22]. ISSN 1743-0003. Dostupné z: 10.1186/1743-0003-11-3.
- MANSFIELD, A., INNESS, E. L., MCILROY, W. E. 2018. Stroke. *Balance, Gait, and Falls* [online]. Elsevier, 2018, s. 205-228 [cit. 2019-03-08]. Handbook of Clinical Neurology. ISBN 9780444639165. Dostupné z: doi 10.1016/B978-0-444-63916-5.00013-6.
- MAYR, A., QUIRBACH, A., PICELLI, A., KOFLER, M., SMANIA, N., SALTUAR, L. 2018. Early robot-assisted gait retraining in non-ambulatory patients with stroke: a single blind randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. [online]. [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: doi 10.23736/S1973-9087.18.04832-3.
- MCCABE, C. 2011. Mirror Visual Feedback Therapy. A Practical Approach. *Journal of Hand Therapy* [online]. 24(2), 170-179 [cit. 2019-04-16]. ISSN 08941130. Dostupné z: doi 10.1016/j.jht.2010.08.003.
- MEADOWS, L., RAINE, S., LYNCH-ELLERINGTON, M. 2009. *Bobath concept: theory and clinical practice in neurological rehabilitation*. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell. ISBN 1405170417.
- METCALFE, A. B., LAWES, N. 1998. A modern interpretation of the Rood Approach. *Physical Therapy Reviews* [online]. 3(4), 195-212 [cit. 2018-11-06]. ISSN 1083-3196. Dostupné z: doi 10.1179/ptr.1998.3.4.195.
- MORRIS, D. M., TAUB, E., MARK, V. W. 2006. Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol. *Europa Medicophysica*. [online] 42(3), 257-268, [cit.

2018-10-10]. Dostupné z: <https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophisica/article.php?cod=R33Y2006N03A0257>.

NARO, A., LEO, A., RUSSO, M., CASELLA, C., BUDA, A., CRESPANTINI, A., PORCARI, B., CARIOTI, L., BILLERI, L., BRAMANTI, P., CALABRO, R. S. 2017. Breakthroughs in the spasticity management: Are non-pharmacological treatments the future? *Journal of Clinical Neuroscience* [online]. 39, 16-27, [cit. 2018-11-14]. ISSN 0967-5868. Dostupné z: doi 10.1016/j.jocn.2017.02.044.

NIJLAND, R., KWAKKEL, G., BAKERS, J., VAN WEGEN, E. 2011. Constraint-Induced Movement Therapy for the Upper Paretic Limb in Acute or Sub-Acute Stroke: A Systematic Review. *International Journal of Stroke* [online]. 6(5), 425-433, [cit. 2018-10-09]. ISSN 1747-4930. Dostupné z: doi 10.1111/j.1747-4949.2011.00646.x.

NOH, D. K., LIM, J.-Y., SHIN, H.-I., PAIK, N.-J. 2008. The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors — a randomized controlled pilot trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. 22(10-11), 966-976, [cit. 2018-10-27]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi 10.1177/0269215508091434.

OCHI, M., WADA, F., SAEKI, S., HACHISUKA, K. 2015. Gait training in subacute non-ambulatory stroke patients using a full weight-bearing gait-assistance robot: A prospective, randomized, open, blinded-endpoint trial. *Journal of the Neurological Sciences*[online]. 353(1-2), 130-136, [cit. 2018-10-26]. ISSN 0022510X. Dostupné z: doi 10.1016/j.jns.2015.04.033.

OUJAMAA, L., RELAVE, I., FROGER, J., MOTTET, D., PELISSIER, J.-Y. 2009. Rehabilitation of arm function after stroke. Literature review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. 52(3), 269-293 [cit. 2018-11-05]. ISSN 18770657. Dostupné z: doi 10.1016/j.rehab.2008.10.003.

ORSZÁGH, J., KÁŠ, S. 1995. *Cévní příhody mozkové*. Praha: Brána, 1995. ISBN 80-901783-8-3.

PAIK, Y.-R., KIM, S.-K., LEE, J.-S., JEON, B.-J. 2014. Simple and Task-oriented Mirror Therapy for Upper Extremity Function in Stroke Patients: A Pilot Study. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy* [online]. 24(1), 6-12, [cit. 2018-10-16]. ISSN 1569-1861. Dostupné z: doi 10.1016/j.hkjot.2014.01.002.

PALERMO, E., HAYES, D. R., RUSSO, E. F., CALABRÒ, R. S., PACILLI, A., FILONI, S. 2018. Translational effects of robot-mediated therapy in subacute stroke patients:

an experimental evaluation of upper limb motor recovery. *PeerJ* [online]. 6, [cit. 2018-10-18]. ISSN 2167-8359. Dostupné z: doi 10.7717/peerj.5544.

PANDIAN, S., ARYA, K. N, DAVIDSON, E. W. R. 2012. Comparison of Brunnstrom movement therapy and motor relearning program in rehabilitation of post-stroke hemiparetic hand: A randomized trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*[online]. 16(3), 330-337, [cit. 2018-11-06]. ISSN 13608592. Dostupné z: doi 10.1016/j.jbmt.2011.11.002.

PAVLŮ, D. 2003. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi* (2. vyd.). Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 8072043129.

KOLÁŘ, P. 2009. Pohybová rehabilitace hemiplegiků podle Brunnströmové. In: KOLÁŘ, P et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 9788072626571.

PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R. 2009. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada. ISBN 9788024728995.

PODĚBRADSKÝ, J., VAŘEKA, I. 1998. *Fyzikální terapie*. Praha: Grada. ISBN 8071696617.

PFEIFFER, J. 2007. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. Praha: Grada. ISBN 9788024711355.

RADAJEWSKA, A., OPARA, J. A., KUCIO, C., BŁASZCZYSZYN, M., MEHLICH, K., SZCZYGIEL, J. 2013. The effects of mirror therapy on arm and hand function in subacute stroke in patients. *International Journal of Rehabilitation Research* [online]. 36(3), 268-274, [cit. 2018-10-15]. ISSN 0342-5282. Dostupné z: doi 10.1097/MRR.0b013e3283606218.

RAJMOHAN, V., MOHANDAS, E. 2007. Mirror neuron system. *Indian Journal of Psychiatry* [online]. 49(1), [cit. 2018-10-15]. ISSN 0019-5545. Dostupné z: doi 10.4103/0019-5545.31522.

RIBEIRO, T. S., OLIVEIRA, D. A., FERREIRA, L. G. L. M., COSTA, M. F. P., LACERDA, M. O., LINDQUIST, A. R. R. 2014. Constraint-Induced Movement Therapy for the Paretic Lower Limb in Acute and Sub-Acute Stroke. *Austin Journal of Cerebrovascular Disease & Stroke*. [online]. 1(6), 1029, [cit. 2018-10-10]. ISSN 2381-9103. Dostupné z: <http://austinpublishinggroup.com/cerebrovascular-disease-stroke/download.php?file=fulltext/ajcnds-v1-id1029.pdf>.

RODOVÁ, Z., NOVÁKOVÁ, O. 2012. Ergoterapie. In: ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER E., JECH R. et al. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 9788073453022.

ROMERA DE FRANCISCO, L., JIMÉNEZ DEL BARRIO, S. 2016. Efectividad de la electroestimulación funcional en pacientes con ictus: revisión sistemática. *Revista de Neurología* [online]. 63(03), [cit. 2019-03-05]. ISSN 0210-0010. Dostupné z: doi 10.33588/rn.6303.2015471.

SEE, J., DODAKIAN, D., CHOU, C., CHAN, V., MCKENZIE, A., REINKENSMEYER, D. J., CRAMER, S. C. 2013. A Standardized Approach to the Fugl-Meyer Assessment and Its Implications for Clinical Trials. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 27(8), 732-741, [cit. 2018-10-03]. ISSN 1545-9683. Dostupné z: doi 10.1177/1545968313491000.

SHARMA, V., KAUR, J. 2017. Effect of core strengthening with pelvic proprioceptive neuromuscular facilitation on trunk, balance, gait, and function in chronic stroke. *Journal of Exercise Rehabilitation*[online]. 13(2), 200-205 [cit. 2019-02-26]. ISSN 2288-176X. Dostupné z: doi 10.12965/jer.1734892.446.

SCHÖNNOVÁ, V. 2009. Koncept manželů Bobathových. In: KOLÁŘ, P et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 9788072626571.

SINGLETON, CH., BAKHEIT, A. M., PEACE, C. 2016. The Efficacy of Functional Electrical Stimulation of the Abdominal Muscles in the Treatment of Chronic Constipation in Patients with Multiple Sclerosis: A Pilot Study. *Multiple Sclerosis International* [online]. 1-4 [cit. 2019-04-06]. ISSN 2090-2654. Dostupné z: doi 10.1155/2016/4860315.

SMANIA, N., PICELLI, A., MUNARI, D., GEROIN, C., IANES, P., WALDNER, A., GANDOLFI, M. 2010. Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. [online] 46(3), 423-438, [cit. 2018-10-03]. Dostupné z: www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2010N03A0423.

SONG, J. W., KIM, J. M., CHEONG, Y. S., LEE, Y.-S., CHUN, S. M., MIN, Y.-S., JUNG, T. D. 2017. Balance Assessment in Subacute Stroke Patients Using the Balance Control Trainer (BalPro). *Annals of Rehabilitation Medicine* [online]. 41(2), [cit. 2018-11-09]. ISSN 2234-0645. Dostupné z: doi 10.5535/arm.2017.41.2.188.

STOYKOV, M. E., STINEAR, J. W. 2010. Active-Passive Bilateral Therapy as a Priming Mechanism for Individuals in the Subacute Phase of Post-Stroke Recovery. *American Journal*

of Physical Medicine & Rehabilitation [online]. 89(11), 873-878 [cit. 2018-11-05]. ISSN 0894-9115. Dostupné z: doi 10.1097/PHM.0b013e3181f1c31c.

ŠTĚTKÁŘOVÁ, I. 2013. Mechanizmy spasticity a její hodnocení. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. [online] 76/109(3), 267-280, [cit. 2018-10-31]. Dostupné z: http://www.csmn.eu/ceska-slovenska-neurologie-clanek/mechanizmy-spasticity-a-jeji-hodnoceni-40575?confirm_rules=1.

ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER E., JECH R. 2012. Spasticita. In: ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER E., JECH R. et al. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 9788073453022.

ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER E., JECH R. et al. 2012. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 9788073453022.

THIBAUT, A., CHATELLE, C., ZIEGLER, E., BRUNO, M.-A., LAUREYS, S., GOSSERIES, O. 2013. Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment. *Brain Injury* [online]. 27(10), 1093-1105, [cit. 2018-05-04]. ISSN 0269-9052. Dostupné z: doi 10.3109/02699052.2013.804202.

TRIPP, F., KRAKOW, K. 2014. Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*[online]. 28(5), 432-439, [cit. 2018-10-27]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi 10.1177/0269215513504942.

VALOUCHOVÁ, P, KOLÁŘ, P. 2009. Typologie poruch chůze z neurologického pohledu. In: KOLÁŘ, P et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 9788072626571.

VAN NUNEN, M., P. M., GERRITIS, K. H. L., KONIJNENBELT, M., JANSSEN, T. W. J., DE HAAN, A. 2014. Recovery of walking ability using a robotic device in subacute stroke patients: a randomized controlled study. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* [online]. 10(2), 141-148, [cit. 2018-10-24]. ISSN 1748-3107. Dostupné z: doi 10.3109/17483107.2013.873489.

VOJTA, V., PETERS, A. 2010. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2710-3.

VOTAVA, J. 2001. Rehabilitace osob po cévní mozkové příhodě. *Neurologie pro praxi*. [online]. 14(4), 184-189, [cit. 2018-11-06]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2001/04/06.pdf>.

VOTAVA, J. 2017. Pohybová soustava z klinického hlediska – část speciální. In: ŠVESTKOVÁ, O. et al. *Rehabilitace motoriky člověka: fyziologie a léčebné postupy*. Praha: Grada Publishing. ISBN 9788027100842.

WANG, J.-S., LEE, S. B., MOON, S.-H. 2016. The immediate effect of PNF pattern on muscle tone and muscle stiffness in chronic stroke patient. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 28(3), 967-970 [cit. 2019-02-26]. ISSN 0915-5287. Dostupné z: DOI: 10.1589/jpts.28.967.

WEERDESTeyN, V., DE NIET, M., VAN Duijnhoven H. J. R., GEURTS, A. C. H. 2008. *The Journal of Rehabilitation Research and Development* [online]. 45(8), [cit. 2019-03-08]. ISSN 0748-7711. Dostupné z: doi 10.1682/JRRD.2007.09.0145.

WHO. 2004. *Rehabilitace po cévní mozkové příhodě: včetně nácviku soběstačnosti: průvodce nejen pro rehabilitační pracovníky*. Praha: Grada. ISBN 8024705923.

YAVUZER, G., SELLES, R., SEZER, N., SÜTBEVAZ, S., BUSSMANN, J. B., KÖSEOGLU, F., ATAY, M. B., STAM, H. H. 2008. Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 89(3), 393-398, [cit. 2018-10-16]. ISSN 0003-9993. Dostupné z: doi 10.1016/j.apmr.2007.08.162.

YOSHIKAWA, K., MIZUKAMI, M., KAWAMOTO, H., SANO, A., KOSEKI, K., SANO, K., ASAKAWA, Y., KOHNO, Y., NAKAI, K., GOSHO, M., TSURUSHIMA, H. 2017. Gait training with Hybrid Assistive Limb enhances the gait functions in subacute stroke patients: A pilot study. *NeuroRehabilitation* [online]. 40 (1), 87-97, [cit. 2018-10-26]. ISSN 10538135. Dostupné z: doi 10.3233/NRE-161393.

ZHANG, Y., WANG, Y. Z., HUANG, L. P., BAI, B., ZHOU, S., YIN, M. M., ZHAO, H., ZHOU, X. N., WANG, H. T. 2016. Aquatic Therapy Improves Outcomes for Subacute Stroke Patients by Enhancing Muscular Strength of Paretic Lower Limbs Without Increasing Spasticity. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*[online]. 95(11), 840-849, [cit. 2018-10-27]. ISSN 0894-9115. Dostupné z: doi 10.1097/PHM.0000000000000512.

ZENGİN-METLİ, D., ÖZBUDAK-DEMİR, S., ERAKTAŞ, İ, BINAY-SAFER, V., EKİZ, T. 2018. Effects of robot assistive upper extremity rehabilitation on motor and cognitive recovery, the quality of life, and activities of daily living in stroke patients. *Journal of Back and*

Musculoskeletal Rehabilitation [online]. 1-6 [cit. 2018-10-22]. ISSN 18786324. Dostupné z: doi 10.3233/BMR-171015.

ZOUNKOVÁ, I., KOLÁŘ, P. 2009. Vojtova metoda. In: KOLÁŘ, P et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 9788072626571.

ZOUNKOVÁ, I., ŠAFÁŘOVÁ, M. 2009. Vojtův princip: reflexní lokomoce. In: KOLÁŘ, P et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 9788072626571.

Seznam zkratek

a.	arteria
ACA	arteria cerebri anterior
ACI	arteria carotis interna
ACM	arteria cerebri media
ACP	arteria cerebri posterior
ADL	activities of daily living
BK	Bobath koncept
BT	bilaterální trénink
CIMT	Constraint-induced movement therapy
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervová soustava
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
DM	diabetes mellitus
DOF	degrees of freedom
EBM	evidence-based medicine
EMG	elektromyografie
FES	funkční elektrická stimulace
FMA	Fugl-Meyer motor assessment
GAR	the gait-assistance robot
hCMP	hemoragické cévní mozkové příhody
HK	horní končetina
HKK	horní končetiny
IP1	proximální interphalangeální klouby
IP2	distální interphalangeální klouby
iCMP	ischemické cévní mozkové příhody
m.	musculus
mm.	musculi
MAS	Modifikovaná Ashworthova škála
MCP	metacarpophalangeální klouby
MIME	The Mirror-image Motion Enabler
MIT	Interactive Motion Technologies

MNS	mirror neuron system
MT	mirror therapy
n.	nervus
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
RAK	ramenní kloub
RHB	rehabilitace
RIND	reverzibilní ischemický neurologický deficit
RMT	robotic-mediated therapy
TENS	transkutánní elektrostimulace
TIA	transitorní ischemická ataka
tr.	tractus
VR	virtuální realita

Seznam obrázků

Obrázek 1 Wernicke-Mannovo držení (Helber, 2010).....	17
Obrázek 2 Zrcadlová terapie (Paik et al, 2014, s. 3)	25
Obrázek 3 Spoušťové zóny (Vojta, Peters, 2010)	28

Seznam tabulek

Tabulka 1 Modifikovaná Aschwortova škála (Thibaut, 2013, s. 1096)	17
---	----